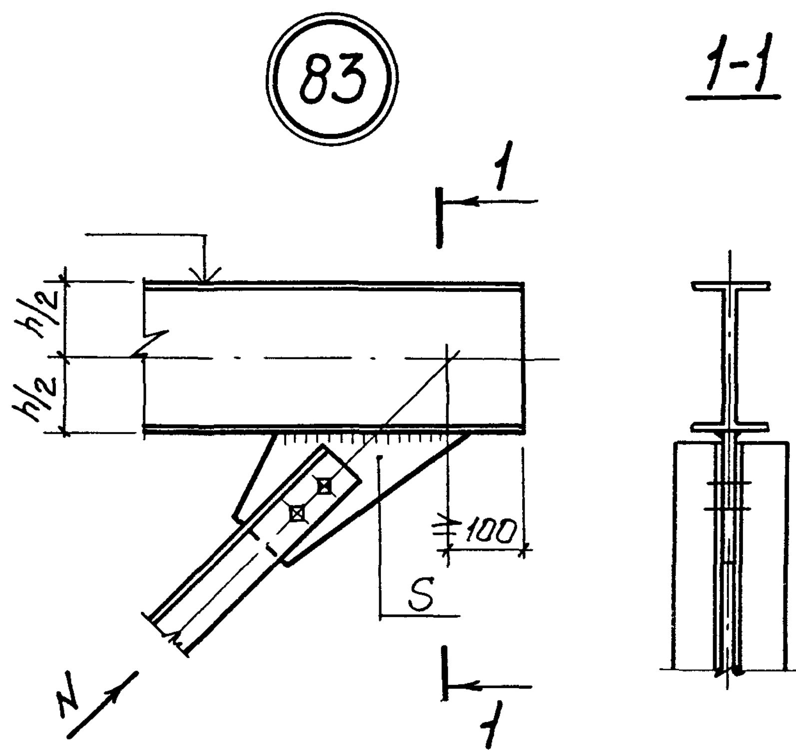
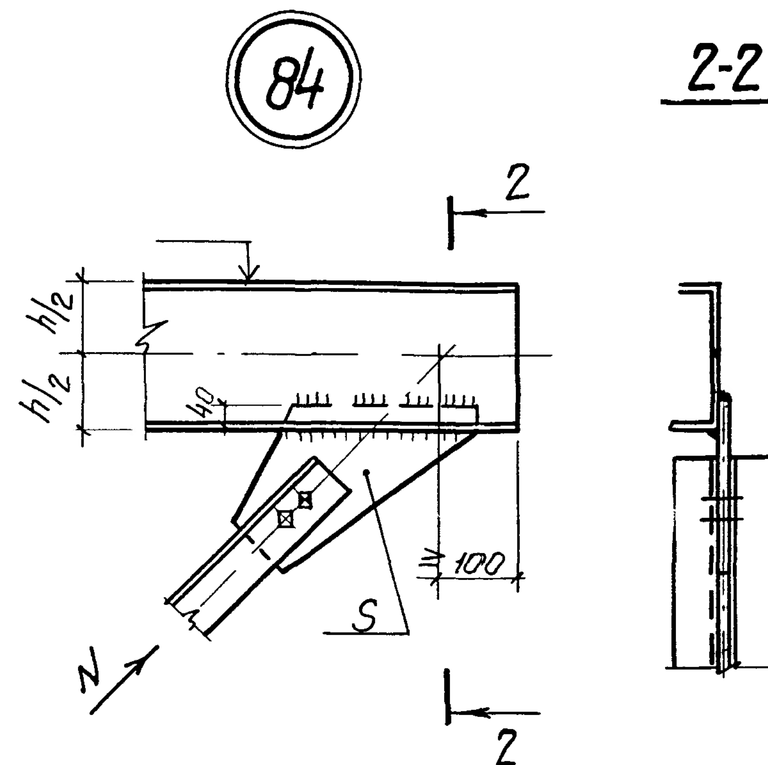
VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

| Обозначение | Наименование | Стр |
|---|---|---|
| | | |
| 2.440-1.6-00КМ | Пояснительная записка | |
| | | |
| 01 КМ | Ключи для подбора узлов опирания стоек | |
| | | |
| 02 КМ | Ключи для подбора узлов опирания балок на стойки | |
| | | |
| 03 КМ | Ключи для подбора узлов связей и кронштейнов | |
| | | |
| 04 КМ | Узлы 1, 2 | |
| | | |
| 05 КМ | Узлы 3, 4 | |
| | | |
| 06 КМ | Узлы 5, 6 | |
| | | |
| 07 КМ | Узлы 7, 8, 9 | |
| | | |
| 08 КМ | Узлы 10, 11, 12 | |
| | | |
| 09 КМ | Узлы 13, 14 | |
| | | |
| 10 КМ | Узлы 15, 16 | |
| | | |
| 11 КМ | Узел 17 | |
| | | |
| 12 КМ | Узлы 18-21 | |

| Обозначение | Наименование | Стр. |
|---|---|---|
| 2.440-1.6-13КМ | Узлы 22 - 25 | |
| | | |
| 14 КМ | Узлы 26 - 29 | |
| | | |
| 15 КМ | Узлы 30 - 33 | |
| | | |
| 16 КМ | Узлы 34 - 40 | |
| | | |
| 17 КМ | Узлы 41 - 46 | |
| | | |
| 18 КМ | Узлы 47 - 56 | |
| | | |
| 19 КМ | Узлы 57 - 66 | |
| | | |
| 20 КМ | Узлы 67 - 74 | |
| | | |
| 21 КМ | Узлы 75 - 82 | |
| | | |
| 22 КМ | Узлы 83 - 88 | |
| | | |
| 23 КМ | Узлы 89 - 94 | |



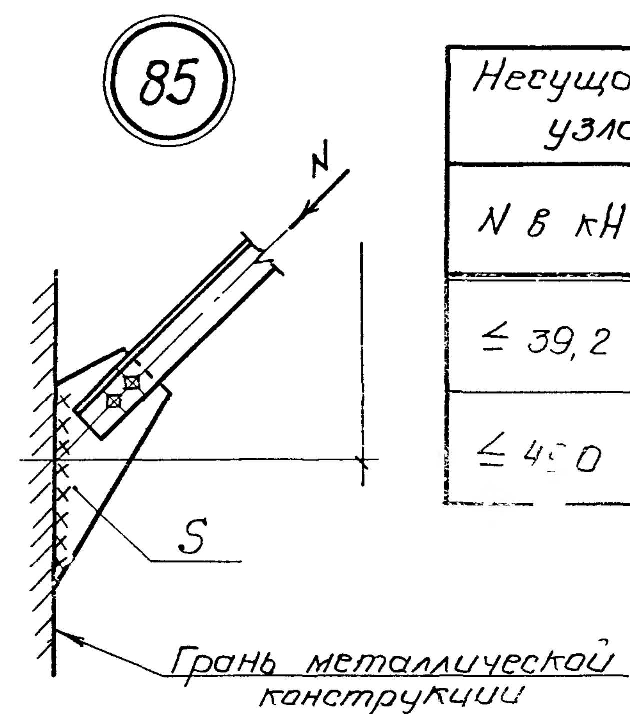




Таблица 1

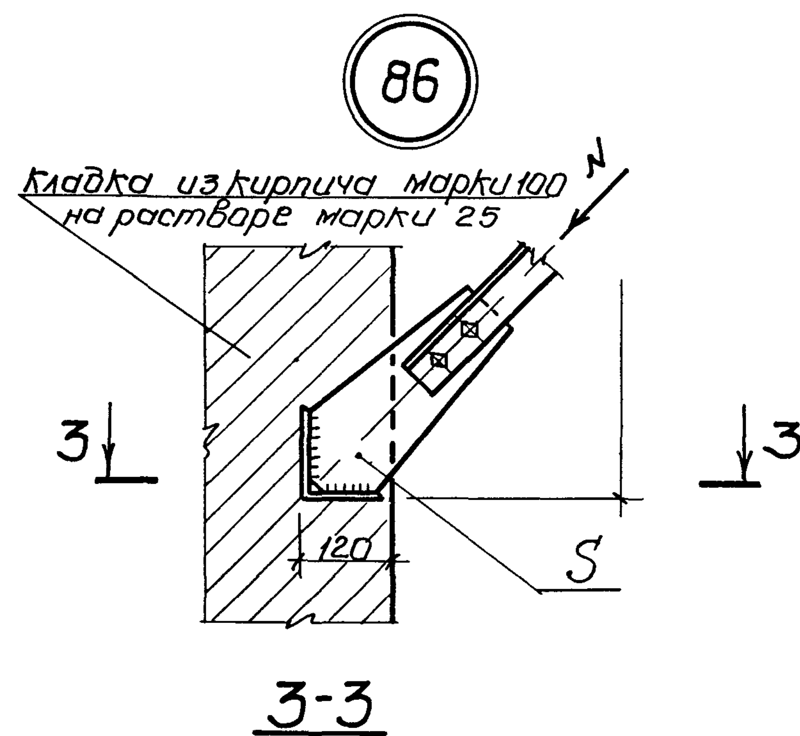
| Несущая способность узла 86 | |
|---|---|
| N в кН (тс) | Сечение опорного уголка |
| ≤ 39,2 (4,0) | L 100×10 |
| ≤ 49,0 (5,0) | L 125×10 |

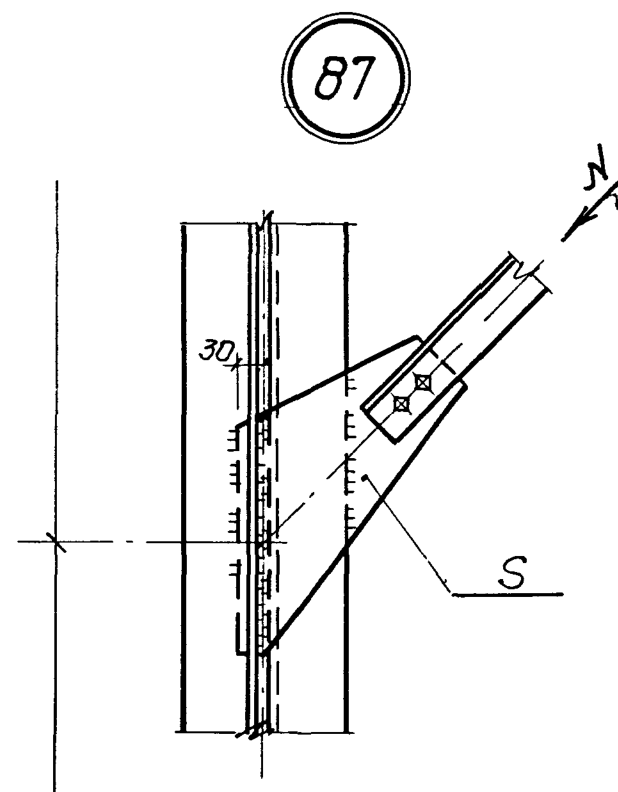
Таблица 2

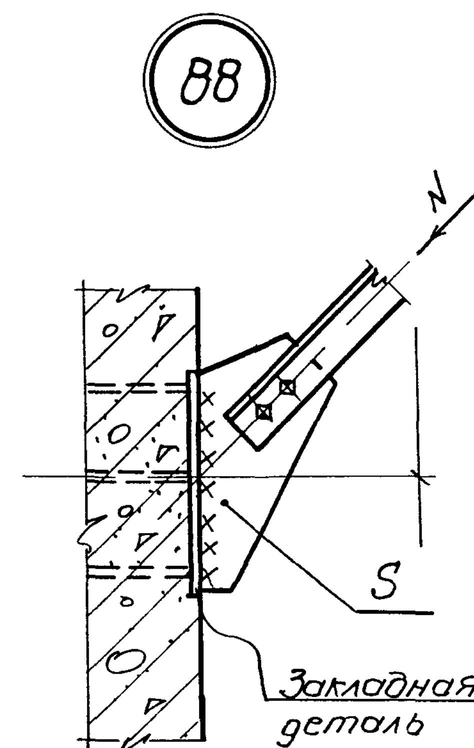
Несущие способности узлов 83, 84, 85, 87, 88

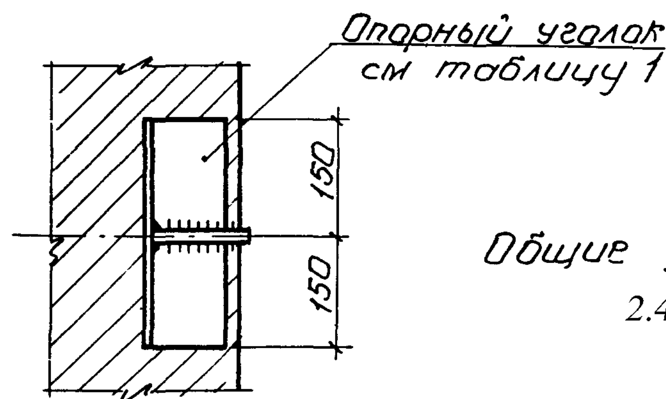
| Ширина полки уголка связи, мм | Болты | S, мм | T мин, мм * | Максимальное усилие N в кН (тс) при сечении связи: [два уголка, разнесённые] | Максимальное усилие N в кН (тс) при сечении связи: [два уголка тавром] |
|---|---|---|---|---|---|
| 50, 56 | м12 | 6 | 5 | 35,3 (3,6) | 49,0 (5,0) |
| | | 8 | | 35,3 (3,6) | 65,7 (6,7) |
| 63, 70 | м16 | 6 | 5 | 56,8 (5,8) | 65,7 (6,7) |
| | | 8 | | 56,8 (5,8) | 87,2 (8,9) |
| 75, 80, 90, 100 | м20 | 6 | 6 | 82,3 (8,4) | 82,3 (8,4) |
| | | 8 | | 86,1 (8,7) | 109,8 (11,2) |
| 110, 125 | м24 | 6 | 7 | 98,0 (10,0) | 98,0 (10,0) |
| | | 8 | | 120,4 (12,2) | 131,4 (13,4) |

* Тмин - минимальная толщина полки уголка



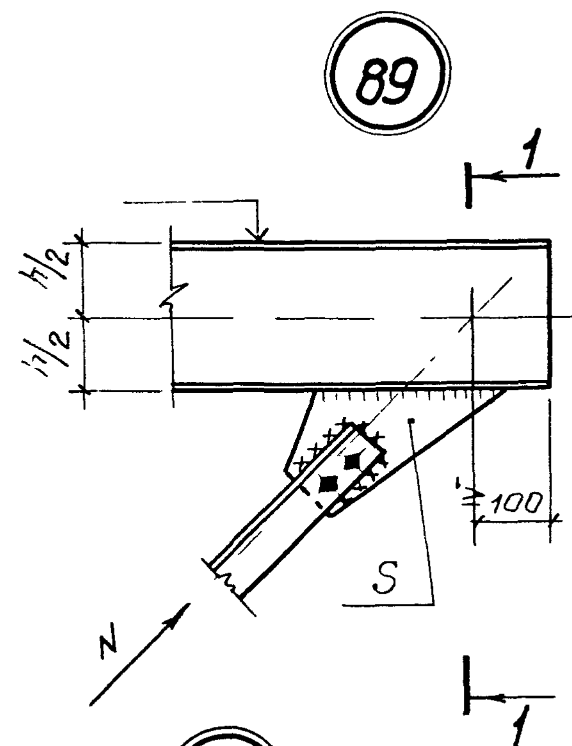



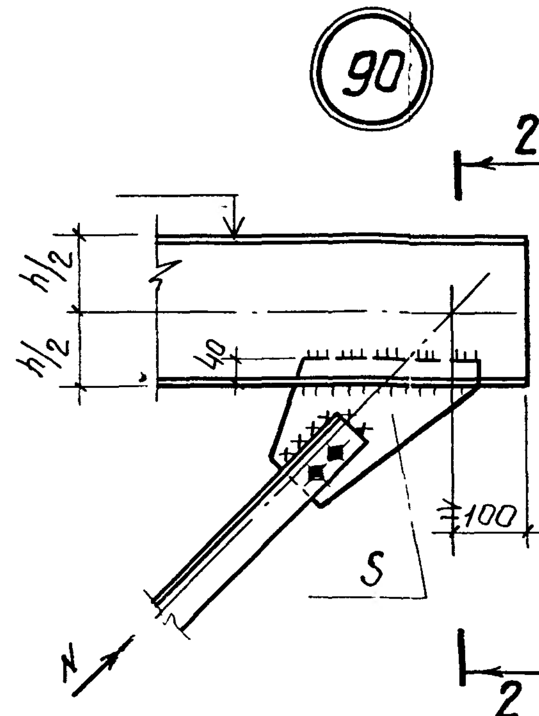

Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3

89



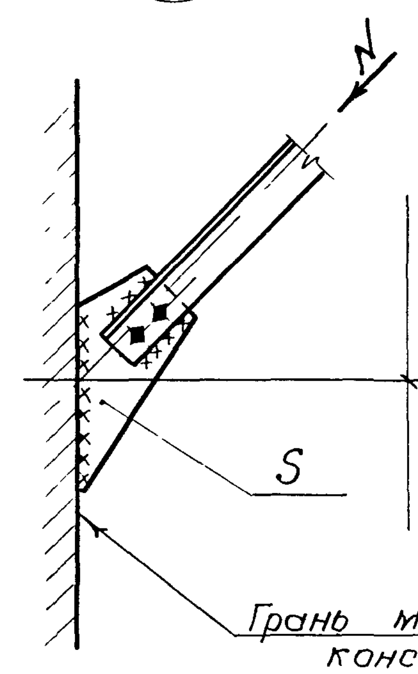

1-1

90



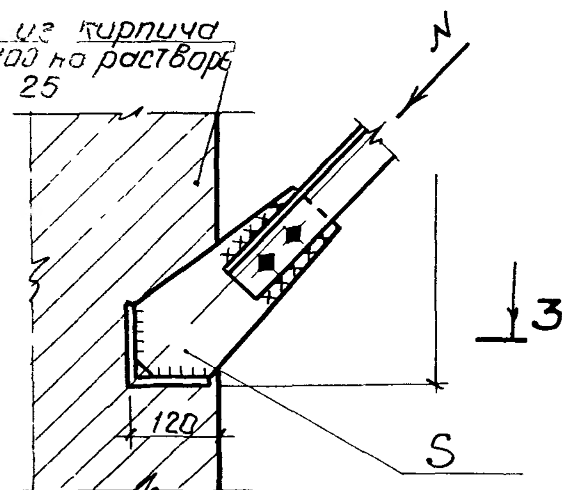

2-2

91




| Несущая способность узла 92 | |
|---|---|
| N в кН (тс) | Сечение опорного уголка |
| ≤ 39,2 (4,0) | L 100×10 |
| ≤ 49,0 (5,0) | L 125×10 |

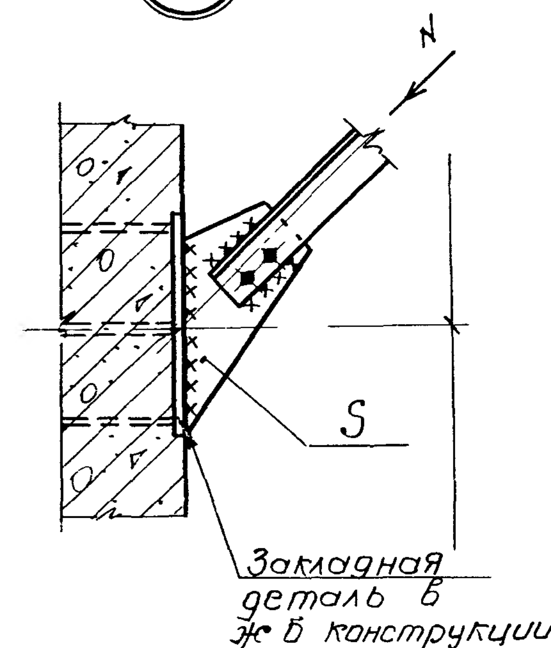
92



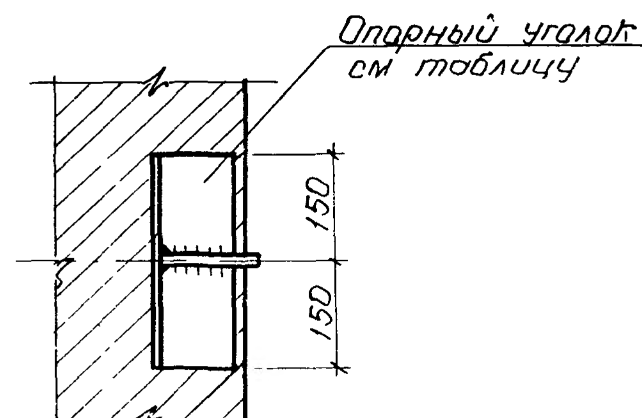

93

30
N
S

94




3-3




1. Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3
2. При усилии N ≤ 150 кН (15 тс) толщина фасонок S = 6 мм
3. Узлы 89 - 94 применимы для сечения связей из одного или двух уголков
4. Размеры сварных швов определяются при проектировании конкретного проекта
5. Монтажные болты - М 12

## 1. Общая часть

Настоящий выпуск содержит рабочие чертежи узлов стальных конструкций площадок под оборудование.

Узлы предназначены для применения при составлении рабочих чертежей на стадиях КМ и КМД.

## 2. Область применения

Разработанные в выпуске узлы применяются при проектировании площадок производственных зданий, возводимых в районах с расчетной температурой эксплуатации и монтажа минус 30°С и выше при неагрессивной, слабо- и среднеагрессивной степени агрессивности среды.

## 3. Состав выпуска

3.1. В выпуске приведены:

Ключи для подбора узлов;
Узлы опирания балок на стойки;
Узлы опирания стоек на балки перекрытия и фундаменты;
Узлы связей и кронштейнов.

3.2. На документах узлов даны таблицы геометрических характеристик и расчетных данных.

## 4. Основные расчетные положения и нагрузки

4.1. Расчет элементов узлов произведен в соответствии с главами СНиП 2.01.07-85* „Нагрузки и воздействия," СНиП II-23-81* „Стальные конструкции."

4.2. Нагрузка в узлах опирания стоек на фундаменты и балки перекрытия (P) состоит из усилия в стойках и вертикальных проекций усилий в связях.

4.3. При расчете узлов опирания балок перекрытия площадок на стойку за основу принято положение, что перекрытие представляет собой жесткий диск.

4.4. Коэффициент трения металла по металлу принят $K=0,3$.

4.5. Коэффициент надежности по назначению принят $\gamma_n=0,95$.

4.6. Угол наклона связей принят $30° \leq \alpha \leq 60°$.

## 5. Материал конструкций.

5.1. Узлы разработаны применительно к горячекатанным двутаврам с параллельными гранями полок по ТУ 14-2-24 - 72, балкам двутавровым по ГОСТ 8239 - 89, швеллерам по ГОСТ 8240 - 97, угловой равнополочной стали по ГОСТ 8509 - 72* и угловой неравнополочной стали по ГОСТ 8510 - 86.

5.2. Элементы узлов запроектированы:
из стали марки ВСт 3 кп 2-1 по ТУ 14-1-3023-80 для фасонного проката толщиной до 30 мм и листового проката до 20 мм;
из стали марки ВСт 3 кп 2 по ГОСТ 380-94 для листового проката толщиной более 20 мм.

5.3. Для болтовых соединений следует применять стальные болты и гайки, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 1759.0-87*.
Болты следует назначать по таблице 57 приложения 2 главы СНиП II-23-81* „Стальные конструкции" и ГОСТ 7798-70*, класса прочности 5.8.
Применение автоматной стали не допускается.
Гайки следует применять по ГОСТ 5915-70, класса прочности 4.

5.4. Фундаментные болты следует применять по ГОСТ 24379.0-80* и ГОСТ 24379.1-80 из стали марки ВСт3кп2 по ГОСТ 380-94.

5.5. Заводские сварные соединения элементов узлов выполнять полуавтоматической сваркой. Для сварных соединений на монтаже допускается применение ручной сварки. Материалы для сварки следует применять по таблице 55 приложения 2 главы СНиП II-23-81* „Стальные конструкции".

## 6. Требования к изготовлению и монтажу.

6.1. Изготовление и монтаж конструкций, разработанных с применением типовых узлов, должны осуществляться в соответствии с требованиями СНиП III-18-75 „Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ."

6.2 Защиту конструкций от коррозии следует производить в соответствии с указаниями глав СНиП 2.03.11-85 „Защита строительных конструкций от коррозии".

## 7. Указания по применению материалов выпуска.

7.1 Для составления чертежей КМ конкретного объекта по приведенным в выпуске таблицам „Ключи для подбора узлов," в зависимости от принятых по расчету сечений элементов и усилий в них, определяются необходимые узлы и маркируются на схеме расположения элементов.
Номер серии и выпуска типовых узлов, на которые сделана ссылка в проекте КМ, включаются в ведомость „Ссылочных и прилагаемых документов."
По таблицам, приведенным на документах с типовыми узлами, определяются размеры деталей узлов (опорных плит, фасонок и т.д.), сварных швов и болтов.
При составлении чертежей КМД конкретного объекта отправочные марки и монтажные узлы вычерчиваются по изображениям узлов данного выпуска.

Пример маркировки узлов приведен на листе 4.

# 8. Общие указания

8.1. Диаметры отверстий под болты, кроме фундаментных, принять по таблице 4 СНиП III-18-75 „Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ." Диаметры отверстий под фундаментные болты:
в шайбах – на 1 мм больше диаметра фундаментных болтов;
в опорных плитах – по чертежам настоящего выпуска.

8.2. Катеты сварных швов $K_f$ = 6 мм, кроме оговоренных на чертежах узлов и в п. 8.3.

8.3. При приварке прокатных элементов угловыми швами вдоль кромки, имеющей закругления, катеты сварных швов $K_f$ принять:

а) для уголков при толщине полки 5 мм $K_f$ = 4 мм,
при толщине полки 6 и 7 мм $K_f$ = 5 мм,
при толщине полки > 7 мм $K_f$ = 6 мм,

б) для двутавров по ГОСТ 8239-89
I 12 $K_f$ = 4 мм,
I 14, I 16 $K_f$ = 5 мм,
I 18 и более $K_f$ = 6 мм,

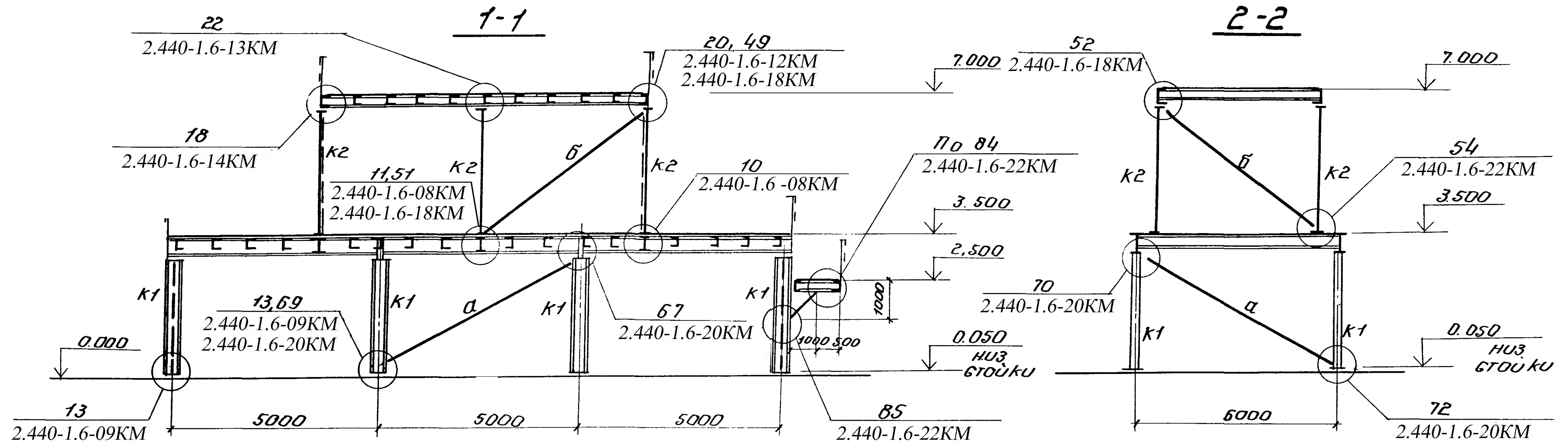
в) для швеллеров по ГОСТ 8240-97
[ 12, [ 14 $K_f$ = 5 мм,
[ 16 и более $K_f$ = 6 мм,

8.4. В узлах связей уголки центрировать:
при болтовых соединениях – по рискам;
при сварных соединениях – по центру тяжести сечения связи с округлением до 5 мм.

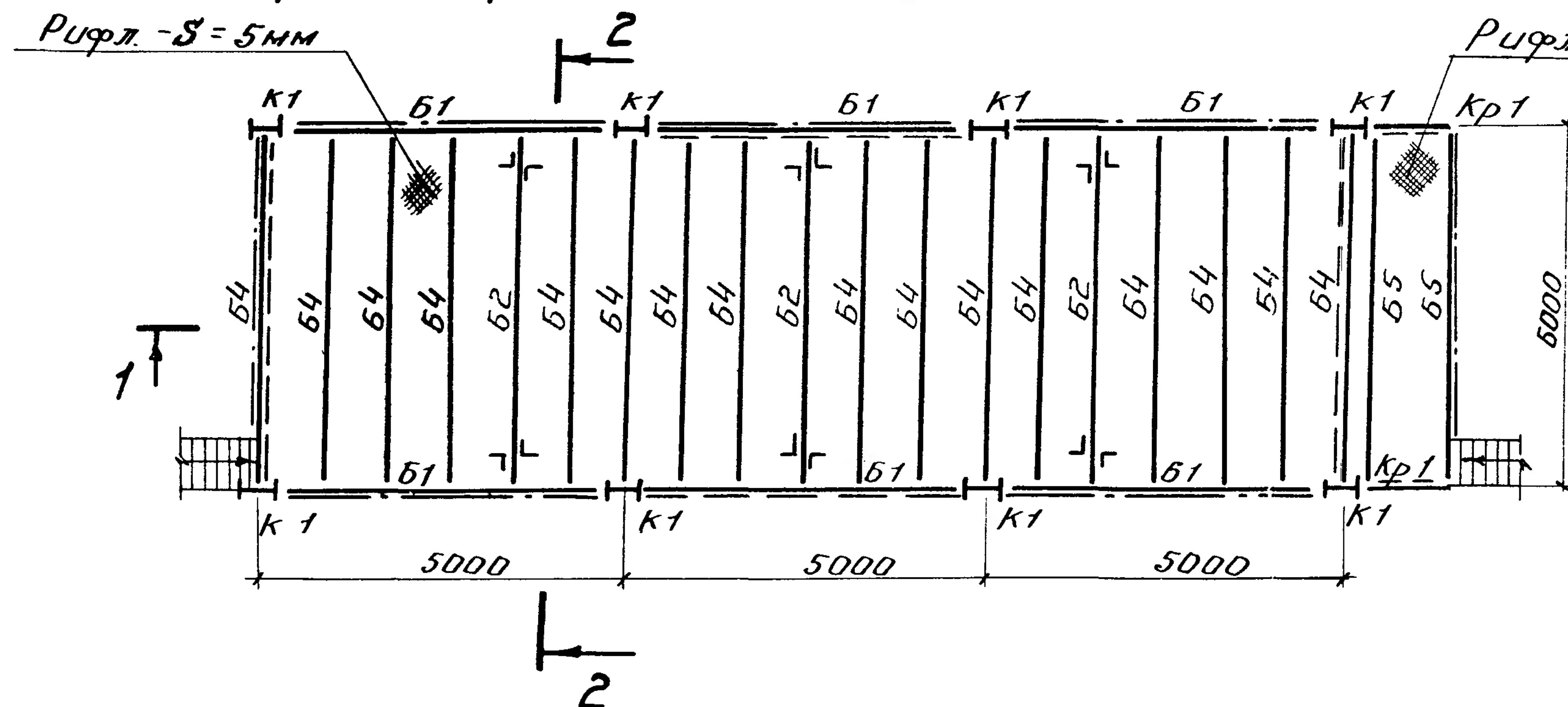
8.5. Расчет анкерных устройств в фундаментах выполнять при проектировании фундаментов. Толщина и длина сварных швов приварки фасонки к анкерному устройству и опорной плите определяются по фактическим горизонтальным усилиям.

8.6. Фундаменты – из бетона марки 150 и выше. Подливка под опорную плиту – из бетона на мелком щебне или цементного раствора марки 200. Подливка выступает за габариты опорной плиты не менее 50 мм.

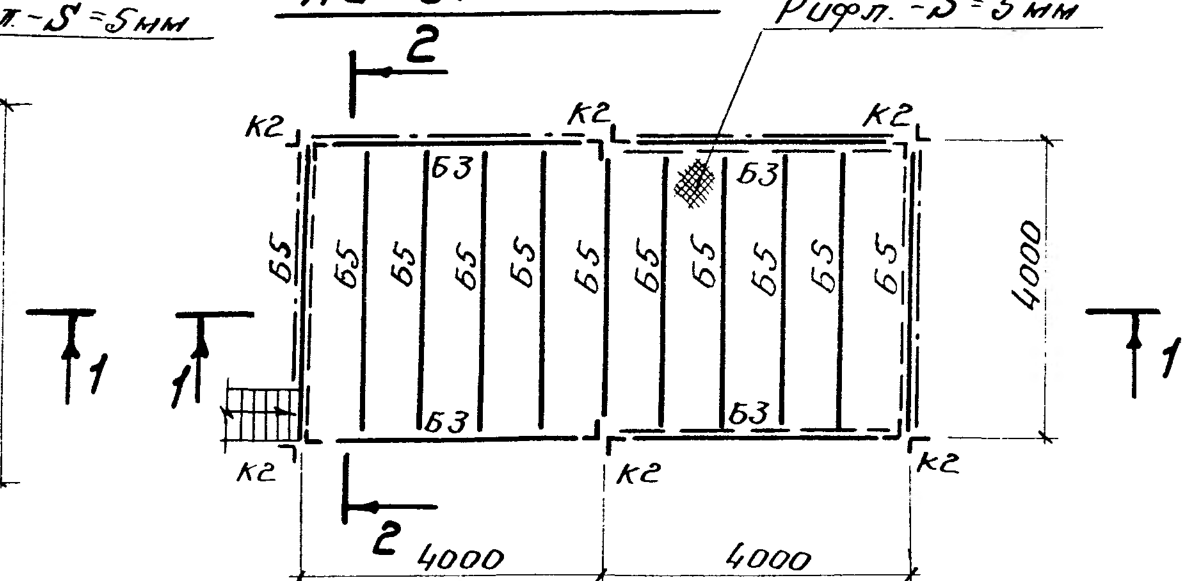
## Пример маркировки узлов




## Схема расположения элементов площадки на отм. 3.500




## Схема расположения элементов площадки на отм. 7.000



# Стойки из одиночного уголка

| № узла | Эскиз узла | Усилие в связи N в кН (тс) | Максимальная нагрузка P в кН (тс) при сечении стойки | | | | | | | Обозначение документа | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | L 50×5 | L63×5<br>L63×6 | L70×5<br>L 70×6 | L 75×6<br>L 75×7 | L80×6<br>L80×7 | L 90×7<br>L 90×8 | L 100×7<br>L100×8 | | |
| 1 | P | — | 61,7 (6.3) | 74.5 (7.6) | 82,3 (8.4) | 88,2(9.0) | 93,1(9.5) | 104,9 (10.7) | 114,7 (11,7) | 2.440-1.6-04КМ | Опирание на фундамент |
| 3 | P, ±N, Верт. связь | 3,0 (0.3) | 49,0 (5.0) | 73.5 (7.5) | 82,3 (8.4) | | | | | 2.440-1.6-05КМ | |
| | | 6,0 (0.6) | | | | 88,2 (9.0) | 93,1 (9.5) | 104,9 (10.7) | 114,7 (11,7) | | |
| 5 | P, ±N, Верт. связи | 3,0 (0.3) | 31,0 (3.2) | 56,8 (5.8) | 70,6 (7.2) | | | | | 2.440-1.6-06КМ | |
| | | 6,0 (0.6) | | | | 58,8 (6.0) | 70,6 (7.2) | 104,9 (10.7) | 114,7 (11,7) | | |
| 2 | P | — | 61,7 (6.3) | 74,5 (7.6) | 82,3 (8.4) | 88,2 (9.0) | 93,1 (9.5) | 104,9 (10.7) | 114,7 (11,7) | 2.440-1.6-04КМ | Опирание на балку |
| 4 | P, ±N, Верт. связь | 3,0 (0,3) | 49,0 (5,0) | 73,5 (7,5) | 82,2 (8,4) | | | | | 2.440-1.6-05КМ | |
| | | 6,0 (0,6) | | | | 88,2 (9.0) | 93,1 (9.5) | 104,9 (10.7) | 114,7 (11,7) | | |
| 6 | P, ±N, Верт. связи | 3,0 (0,3) | 31,0 (3,2) | 56,8 (5,8) | 70,6 (7,2) | | | | | 2.440-1.6-06КМ | |
| | | 6,0 (0,6) | | | | 58,8 (6,0) | 70,6 (7,2) | 104,9 (10,7) | 114,7 (11,7) | | |

## Стойки из двух уголков крестового сечения

Таблица 1

| № узла | Эскиз узла | Максимальная нагрузка Р в кН(тс) (в числителе) и максимальная горизонтальная равнодействующая усилий в связях $N_г^{макс}$ в кН(тс) (в знаменателе) при сечении стойки | | | | | | | | | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | L50×5 | L63×5<br>L63×6 | L70×5<br>L70×6 | L75×6<br>L75×7 | L80×6<br>L80×7 | L90×7<br>L90×8 | L100×7<br>L100×8 | L110×8 | L125×8<br>L125×9 | | |
| 7<br>8<br>9 | | 119 6 (12 2)<br>119 6 (12,2) | 141 2 (14 4)<br>141 2 (14 4) | 152 0 (15 5)<br>152,0 (15 5) | 196,1 (20 0)<br>196,1 (20 0) | 204 9 (20 9)<br>204 9 (20 9) | 264,7 (27,0)<br>250 0 (25 0) | 291 2 (29 6)<br>250 0 (25 0) | 324 6 (33,1)<br>250,0 (25,0) | 372,6 (38 0)<br>250 0 (25 0) | 2.440-1.6-07КМ | опирание на фундамент |
| 10<br>11<br>12 | | 119 6 (12 2)<br>119 6 (12 2) | 141 2 (14,4)<br>141 2 (14 4) | 152 0 (15 5)<br>152 0 (15 5) | 196 1 (20,0)<br>196 1 (20 0) | 20 4,9 (20 9)<br>204 9 (20 9) | 264 7 (27 0)<br>250,0 (25 0) | 291 2 (29 6)<br>250 0 (25 0) | | | 2.440-1.6-08КМ | опирание на балку |

## Стойки из прокатного двутавра

Таблица 2

| № узла | Эскиз узла | Максимальная нагрузка Р в кН (тс) при сечении стойки | | | | | | | | | | | | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 20К1 20К2 | 23К1 23К2 | 26К1–26К3 | 30К1-30К3 | 35К1 | 40К1,40К2 | 20Ш1 | 23Ш1 | 26Ш1 | 30Ш1 30Ш2 | 35Ш1 35Ш2 | 40Ш1 40Ш2 | | |
| 13<br>14 | | 468,4<br>(47 7) | 1038 8<br>(105 9) | 983 5<br>(100,2) | 1732,5<br>(176,6) | 1728 6<br>(176 2) | 1711 7<br>(174 5) | 222 0<br>(22 6) | 305 6<br>(31 1) | 671 0<br>(68 4) | 1135,1<br>(115,7) | 1213 1<br>(123,7) | 1268,0<br>(129 3) | 2.440-1.6-09КМ | опирание на фундамент |

1 Для узлов 13,14 максимальная горизонтальная равнодействующая усилий в связях – 250 кН (25,0 тс)

2 Узлы 9 и 14 (в отличие от узлов 8 и 13) имеют анкерные устройства. В узле 12 (в отличие от узла 11) опорная плита стойки привариваются к балке перекрытия

## Балки из швеллера, стойки из одиночного уголка

| № узла | Эскиз узла | Сечение стойки | Усилие в связи N в кН (тс) | Максимальная нагрузка Q в кН (тс) при сечении балки: C12 | C14 | C16 | C18 | C20 | C22 | C24 | C27 | C30 | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Q | L50×5 | — | 11,9 (12) | | | | | | | | | 2.440-1.6-10КМ | |
| | | L63×5<br>L63×6 | | 19 4 (1 9) | | | | | | | | | | |
| | | L70×5<br>L70×6 | | 24 2 (2 4) | | | | | | | | | | |
| | | L75×6<br>L75×7 | | 34 1 (34) | | | | | | | | | | |
| | | L80×6<br>L80×7 | | 33,4 (3,4) | | | | | | | | | | |
| | | L90×7<br>L90×8 | | 43 8 (4 4) | | | | | | | | | | |
| | | L100×7<br>L100×8 | | 48,3 (4 9) | | | | | | | | | | |
| 16 | Q, ±N, верт связь | L50×5 | ≤30(03) | 9 8 (0 9) | 9 6 (0 9) | 9,5 (0 9) | 9 3 (0 9) | 9 1 (0,9) | 9 0 (0 9) | 8 8 (0,9) | 8 7 (0,8) | 8 7 (0 8) | 2.440-1.6-10КМ | Связи в одной плоскости |
| | | L63×5<br>L63×6 | ≤30(03) | 19,1 (1 9) | 18 8 (1,9) | 18 5 (1,8) | 18 2 (1,8) | 17,9 (1 8) | 17 6 (1 7) | 17 2 (1,7) | 17 1 (1,7) | 17,0 (1 7) | | |
| | | L70×5<br>L70×6 | ≤30(03) | 24 2 (2 5) | 24 2 (2 5) | 24 2 (2,5) | 24 2 (2 4) | 23 8 (2 4) | 23 3 (2 3) | 22,8 (2 3) | 22 7 (2,3) | 22 5 (2 3) | | |
| | | L75×6<br>L75×7 | ≤60(06) | 32 4 (3 3) | 31 8 (3 2) | 31 3 (3 1) | 30 7 (3 1) | 30 2 (30) | 29,6 (3 0) | 28,9 (2 9) | 28 7 (2 9) | 28 5 (2 9) | | |
| | | L80×6<br>L80×7 | ≤60(06) | 32 9 (3 5) | 32 4 (3 3) | 31 9 (3 2) | 31,4 (3 2) | 30 9 (3,1) | 30 4 (3,1) | 29 7 (3 0) | 29 6 (3 0) | 29 4 (3 0) | | |
| | | L90×7<br>L90×8 | ≤60(0,6) | 43 8 (4 4) | | | | | | 43 4 (4 4) | 43,1 (4 4) | 43 0 (4,3) | | |
| | | L100×7<br>L100×8 | ≤60(0 6) | 48 3 (4 9) | | | | | | | | | | |
| 17 | Q, ±N, верт связи | L50×5 | ≤30(0 3) | 7 1 (0,7) | 7 0 (0 7) | 6 9 (0 7) | 6 [illegible] (0 7) | 6 7 (0 6) | 6,6 (0,6) | 6,4 (0 6) | 6,4 (0 6) | 6 3 (0 6) | 2.440-1.6-11КМ | Связи в двух плоскостях |
| | | L63×5<br>L63×6 | ≤30(03) | 15 9 (1 6) | 15 6 (1 5) | 15 4 (1 5) | 15 1 (1,5) | 14 9 (1 5) | 14 6 (1,4) | 14 3 (1 4) | 14 2 (1 4) | 14 2 (1 4) | | |
| | | L70×5<br>L70×6 | ≤30(03) | 21 9 (2 2) | 21 4 (2 1) | 21 1 (2 1) | 20 7 (2 1) | 20 4 (2 0) | 20 0 (2 0) | 19 5 (1 9) | 19 4 (1 9) | 19 3 (1 9) | | |
| | | L75×6<br>L75×7 | ≤60(06) | 24 3 (2 4) | 23 8 (2 4) | 23 4 (2 4) | 23 0 (2 3) | 22,6 (2 3) | 22 2 (2 2) | 21 6 (2 2) | 21 5 (2 2) | 21,4 (2 1) | | |
| | | L80×6<br>L80×7 | ≤60(06) | 25 5 (2 6) | 25 1 (2 5) | 24 8 (2,5) | 24 4 (2 4) | 24 0 (2 4) | 23,6 (2,4) | 23 1 (2 3) | 23,0 (2 3) | 22,8 (2 3) | | |
| | | L90×7<br>L90×8 | ≤60(06) | 40 1 (4 0) | 39 6 (4 0) | 39 0 (3 9) | 38,5 (3 9) | 38 0 (3 8) | 37 4 (3 8) | 36 6 (3 7) | 36 5 (3 7) | 36 3 (3 7) | | |
| | | L100×7<br>L100×8 | ≤60(0,6) | 47 [illegible] (4 8) | 47 2 (4 8) | 46 7 (4 7) | 46 1 (4 7) | 45 5 (4 6) | 44 9 (4 5) | 44 1 (4 5) | 43 9 (4 4) | 43 7 (4 4) | | |

# Балки из швеллера, стойки из двух уголков крестового сечения

| № узла | Эскиз узла | Сечение стойки | $N_г^{макс}$ в кН(тс) | Максимальная нагрузка Q в кН(тс) при сечении балки | | | | | | | | | | | | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [12 | [14 | [16 | [18 | [20 | [22 | [24 | [27 | [30 | [33 | [36 | [40 | | |
| | Q | L50×5 | 49,0(5,0) | 49,3(5,0) | 47,8(4,8) | 43,0(4,3) | 41,9(4,2) | 40,8(4,1) | 39,7(4,0) | 38,3(3,9) | 37,9(3,8) | 37,7(3,8) | 37,3(3,8) | 36,8(3,7) | 36,5(3,7) | 2.440-1.6-12КМ | |
| 18<br>19 | | L63×5<br>L63×6 | 58,8(6,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,0(7,2) | 69,1(7,0) | 67,5(6,8) | 65,9(5,7) | 53,5(6,4) | 63,0(6,4) | 62,6(6,3) | 62,0(6,3) | 61,3(6,2) | 60,8(6,1) | | |
| | | L70×5<br>L70×6 | 68,6(7,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 82,4(8,4) | 80,5(8,2) | 77,8(7,9) | 77,1(7,8) | 76,5(7,8) | 75,9(7,7) | 75,0(7,6) | 74,4(7,5) | | |
| | | L75×6<br>L75×7 | 78,4(8,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 102,7(10,4) | 99,3(10,1) | 98,6(10,0) | 97,9(9,9) | 97,1(9,9) | 96,0(9,7) | 95,3(9,7) | | |
| | | L80×6<br>L80×7 | 98,0(10,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 106,5(10,8) | 107,2(10,9) | 106,4(10,8) | 105,7(10,7) | 104,8(10,6) | 103,7(10,5) | 103,0(10,5) | | |
| | Q | L90×7<br>L90×8 | 117,6(12,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,0(14,7) | 144,2(14,7) | 143,0(14,5) | 141,5(14,4) | 140,6(14,3) | | |
| 20<br>21 | ±N | L100×7<br>L100×8 | 166,7(17,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,2(14,8) | 160,1(16,3) | 158,9(16,2) | 157,4(16,0) | 156,4(15,9) | | |
| | Верт связи | L110×8 | 196,1(20,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,2(14,8) | 174,7(17,8) | 180,0(18,3) | 178,5(18,2) | 177,5(18,0) | | |
| | | L125×8<br>L125×9 | 245,1(25,0) | 51,5(5,2) | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,2(14,8) | 174,7(17,8) | 207,0(21,1) | 210,4(21,4) | 209,3(21,3) | | |
| | Q Q | L50×5 | 64,7(6,5) | 29,3(2,9) | 29,4(2,9) | 25,6(2,5) | 25,7(2,6) | 25,8(2,6) | 25,9(2,6) | 26,1(2,6) | 26,3(2,6) | 26,6(2,7) | 26,9(2,7) | 27,1(2,7) | 26,6(2,7) | 2.440-1.6-13КМ | |
| 22<br>23 | | L63×5<br>L63×6 | 95,1(9,6) | | 39,8(4,0) | 39,9(4,0) | 40,1(4,0) | 40,3(4,1) | 40,5(4,1) | 40,6(4,1) | 40,8(4,1) | 41,2(4,2) | 41,1(4,1) | 40,4(4,1) | 39,8(4,0) | | |
| | | L70×5<br>L70×6 | 115,7(11,7) | | 48,7(4,9) | 48,9(4,9) | 49,1(5,0) | 49,2(5,0) | 49,5(5,0) | 49,7(5,0) | 49,9(5,0) | 49,4(5,0) | 48,6(4,9) | 47,5(4,8) | 46,9(4,7) | | |
| | | L75×6<br>L75×7 | 126,5(12,8) | | 59,8(6,0) | 60,0(6,1) | 60,2(6,1) | 60,5(6,1) | 60,7(6,1) | 61,0(6,2) | 61,2(6,2) | 61,6(6,2) | 62,1(6,3) | 62,6(6,3) | 62,9(6,4) | | |
| | | L80×6<br>L80×7 | 142,1(14,4) | | 61,4(6,2) | 65,6(6,6) | 65,8(6,7) | 66,0(6,7) | 66,2(6,7) | 66,5(6,7) | 66,8(6,8) | 67,3(6,8) | 67,8(6,9) | 68,3(6,9) | 68,8(7,0) | | |
| | Q Q | L90×7<br>L90×8 | 195,1(19,8) | | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 85,3(8,6) | 85,6(8,7) | 85,9(8,7) | 86,2(8,7) | 86,7(8,8) | 87,3(8,9) | 87,9(8,9) | 88,6(9,0) | | |
| 24<br>25 | ±N | L100×7<br>L100×8 | 232,4(23,6) | | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 97,8(9,9) | 98,2(10,0) | 98,5(10,0) | 99,1(10,1) | 99,7(10,1) | 100,4(10,2) | 101,0(10,2) | | |
| | Верт связи | L110×8 | 250,0(25,0) | | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,8(8,3) | 93,2(9,5) | 106,5(10,8) | 111,3(11,3) | 111,5(11,3) | 112,1(11,4) | 112,7(11,4) | 113,4(11,5) | 114,0(11,6) | | |
| | | L125×8<br>L125×9 | 250,0(25,0) | | 61,4(6,2) | 71,6(7,3) | 82,2(8,3) | 93,2(9,5) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 129,6(13,2) | 130,3(13,2) | 130,9(13,3) | 131,5(13,4) | 132,1(13,4) | | |

1 $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях
2 В узлах 19, 21, 23, 25 (в отличие от узлов 18, 20, 22, 24) балки привариваются к опорной плите стойки.

## Балки из двутавров по ГОСТ 8239-72*, стойки из двух уголков крестового сечения

| № узла | Эскиз узла | Сечение стойки | $N_г^{макс}$ в кН(тс) | Максимальная нагрузка Q в кН (тс) при сечении балки. I 18 | I 20 | I 22 | I 24 | I 27 | I 30 | I 33 | I 36 | I 40 | I 45 | I 50 | I 55 | I 60 | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Q | L50×5 | 64,5(6,5) | 58,8 (5,9) | | | | | | | | | — | — | — | — | 2.440-1.6-14КМ | |
| | | L63×5 L63×6 | 97,3(9,9) | 82,2(8,3) | 85,3 (8,6) | | | | | | | | — | — | — | — | | |
| 26 27 | | L70×5 L70×6 | 115,9(11,8) | 82,2(8,3) | 93,1(9,4) | 101,3 (10,3) | | | | | | | — | — | — | — | | |
| | | L75×6 L75×7 | 135,5(13,8) | 82,2(8,3) | 93,1(9,4) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 127,4 (12,9) | | | | | — | — | — | — | | |
| | Q | L80×6 L80×7 | 155,4(15,8) | 82,2(8,3) | 93,1(9,4) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 135,3 (13,7) | | | | | | | — | — | | |
| 28 | | L90×7 L90×8 | 204,5(20,8) | 82,2(8,3) | 93,1(9,4) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,2 (14,8) | 173,5 (17,6) | | | | | | — | — | | |
| 29 | ±N | L100×7 L100×8 | 230,0(23,4) | 82,2(8,3) | 93,1(9,4) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,2(14,8) | 174,7(17,8) | 196,1 (19,9) | | | | | | | | |
| | верт. связи | L110×8 | 250,0(25,0) | 82,2(8,3) | 93,1(9,4) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,2(14,8) | 174,7(17,8) | 207,0(21,1) | 223,5 (22,7) | | | | | | | |
| | | L125×8 L125×9 | 250,0(25,0) | 82,2(8,3) | 93,1(9,4) | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 145,2(14,8) | 174,7(17,8) | 207,0(21,1) | 242,0(24,6) | 261,8 (26,6) | | | | | | |
| | Q Q | L50×5 | 87,3(8,9) | — | 32,6(3,3) | 32,9(3,3) | 33,3(3,3) | 27 8 (2.8) | | | | | — | — | — | — | 2.440-1.6-15КМ | |
| | | L63×5 L63×6 | 109,5(11,1) | — | — | 43,5(4,4) | 44,0(4,4) | 44,3(4,5) | 44,9(4,5) | 45,6(4,6) | 46,4(4,7) | 47,1(4,8) | — | — | — | — | | |
| 30 31 | | L70×5 L70×6 | 116,6(11,8) | — | — | 52,8(5,3) | 53,3(5,4) | 53,7(5,4) | 54,3(5,5) | 55,2(5,6) | 56,0(5,7) | 56,8(5,7) | — | — | — | — | | |
| | | L75×6 L75×7 | 143,8(14,6) | — | — | 64,6(6,5) | 62,5(6,3) | 65,7(6,6) | 66,3(6,7) | 67,3(6,8) | 67,9(6,9) | 69,3(7,0) | — | — | — | — | | |
| | | L80×6 L80×7 | 159,5(16,2) | — | — | 70,3(7,1) | 70,9(7,2) | 71,3(7,2) | 72,0(7,3) | 73,1(7,4) | 74,1(7,5) | 75,1(7,6) | 76,2(7,7) | 77,3(7,9) | — | — | | |
| | Q Q | L90×7 L90×8 | 215,2(21,9) | — | — | 90,3(9,2) | 91,0(9,2) | 91,4(9,3) | 92,3(9,4) | 93,5(9,5) | 94,8(9,6) | 95,9(9,7) | 97,1(9,9) | 98,4(10,0) | — | — | | |
| 32 | ±N | L100×7 L100×8 | 250,0(25,0) | — | — | 102,6(10,4) | 103,3(10,5) | 103,9(10,5) | 104,8(10,6) | 106,0(10,8) | 107,0(10,9) | 108,3(11,0) | 109,7(11,1) | 111,0(11,3) | 112,4(11,4) | 114,5(11,6) | | |
| 33 | верт связи | L110×8 | 250,0(25,0) | — | — | 106,5(10,8) | 116,5(11,8) | 117,0(11,9) | 117,9(12,0) | 119,2(12,1) | 120,4(12,2) | 121,6(12,3) | 123,0(12,5) | 124,3(12,6) | 125,8(12,8) | 127,8(13,0) | | |
| | | L125×8 L125×9 | 250,0(25,0) | — | — | 106,5(10,8) | 120,4(12,2) | 134,5(13,7) | 136,2(13,8) | 137,3(14,0) | 138,7(14,1) | 139,9(14,2) | 141,3(14,4) | 142,5(14,5) | 144,1(14,6) | 146,4(14,8) | | |

1. $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях.
2. В узлах 27, 29, 31, 33 (в отличие от узлов 26, 28, 30, 32) балки привариваются к опорной плите стойки.

# Балки из двутавров по ТУ 14-2-24-72, стойки из двух уголков крестового сечения

| № узла | Эскиз узла | Сечение стойки | $N_г^{макс}$* в кН(тс) | Максимальная нагрузка Q в кН(тс) при сечении балки: 20Б1 20Б2 | 20Б3 | 23Б2 | 23Б3 | 26Б2 | 26Б3 | 30Б2 | 30Б3 | 35Б2 | 35Б3 | 40Б1 40Б2 | 40Б3 | 45Б1 45Б2 | 45Б3 | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Q | L50×5 | 64,5(6,5) | 58,8 (5,9) | | | | | | | | | | | | — | — | 2.440-1.6-14КМ | |
| 26 | | L63×5 L63×6 | 97,3(9,9) | 85,3(8,6) | | | | | | | | | | | | — | — | | |
| 27 | | L70×5 L70×6 | 115,9(11,8) | 92,2(9,4) | 101,3(10,3) | | | | | | | | | | | — | — | | |
| | | L75×6 L75×7 | 135,5(13,8) | 92,2(9,4) | 101,4(10,3) | 111,3(11,3) | 120,8(12,3) | 127,4(12,9) | | | | 115,6(11,7) | 127,4(12,9) | | | — | — | | |
| | Q | L80×6 L80×7 | 155,4(15,8) | 92,2(9,4) | 101,4(10,3) | 111,3(11,3) | 120,8(12,3) | 130,4(13,2) | 135,3(13,7) | | | 119,8(12,2) | 135,3(13,7) | | | | | | |
| | | L90×7 L90×8 | 204,5(20,8) | 92,2(9,4) | 101,4(10,3) | 111,3(11,3) | 120,8(12,3) | 130,4(13,2) | 143,2(14,6) | 147,6(15,0) | 170,6(17,3) | 128,4(13,0) | 159,8(16,2) | 149,7(15,2) | 173,5(17,6) | 171,9(17,5) | 173,5(17,6) | | |
| 28 | ±N | L100×7 L100×8 | 230,0(23,4) | 92,2(9,4) | 101,4(10,3) | 111,3(11,3) | 120,8(12,3) | 130,4(13,2) | 143,2(14,6) | 155,9(15,8) | 170,6(17,3) | 137,0(13,9) | 170,5(17,3) | 159,3(16,2) | 196,1(19,9) | 182,4(18,5) | 196,1(19,9) | | |
| 29 | верт связи | L110×8 | 250,0(25,0) | 92,2(9,4) | 101,4(10,3) | 111,3(11,3) | 120,8(12,3) | 130,4(13,2) | 143,2(14,6) | 155,9(15,8) | 170,6(17,3) | 145,6(14,8) | 181,2(18,4) | 168,9(17,2) | 212,2(21,6) | 193,0(19,6) | 223,5(22,7) | | |
| | | L125×8 L125×9 | 250,0(25,0) | 92,2(9,4) | 101,4(10,3) | 111,3(11,3) | 120,8(12,3) | 130,4(13,2) | 143,2(14,6) | 155,9(15,8) | 170,6(17,3) | 158,4(16,1) | 197,2(20,1) | 183,3(18,7) | 230,2(23,4) | 208,8(21,2) | 261,8(26,6) | | |
| | Q Q | L50×5 | 87,3(8,9) | 32,9(3,3) | 33,3(3,3) | 33,3(3,3) | 33,3(3,3) | | 27,8 (2,8) | | | | | | | | | 2.440-1.6-15КМ | |
| 30 | | L63×5 L63×6 | 109,5(11,1) | — | — | 44,3(4,5) | 44,8(4,5) | 44,9(4,5) | 45,4(4,6) | 45,0(4,5) | 45,4(4,6) | 45,6(4,6) | 46,0(4,6) | 46,1(4,7) | 47,1(4,8) | | | | |
| 31 | | L70×5 L70×6 | 116,6(11,8) | — | — | 53,7(5,4) | 54,2(5,5) | 54,4(5,5) | 54,8(5,5) | 54,4(5,5) | 54,9(5,5) | 55,1(5,6) | 55,7(5,6) | 55,7(5,6) | 57,0(5,8) | 57,0(5,8) | 58,6(5,9) | | |
| | | L75×6 L75×7 | 143,8(14,6) | — | — | 65,6(6,6) | 66,1(6,7) | 66,3(6,7) | 66,9(6,8) | 66,3(6,7) | 67,0(6,8) | 67,2(6,8) | 67,9(6,9) | 68,0(6,9) | 69,6(7,0) | 69,6(7,0) | 71,3(7,2) | | |
| | | L80×6 L80×7 | 159,5(16,2) | — | — | 71,3(7,2) | 71,9(7,3) | 72,1(7,3) | 72,6(7,4) | 72,1(7,3) | 72,7(7,4) | 73,0(7,4) | 73,6(7,5) | 73,8(7,5) | 75,4(7,6) | 75,4(7,6) | 77,1(7,8) | | |
| | Q Q | L90×7 L90×8 | 215,2(21,9) | — | — | 91,4(8,3) | 92,1(9,3) | 92,3(9,4) | 93,1(9,5) | 92,3(9,4) | 93,1(9,4) | 80,8(8,2) | 94,1(9,5) | 94,3(9,6) | 96,2(9,8) | 96,2(9,8) | 98,2(10,0) | | |
| 32 | ±N | L100×7 L100×8 | 250,0(25,0) | — | — | 103,8(10,5) | 104,6(10,6) | 103,5(10,5) | 105,5(10,7) | 95,7(9,7) | 105,5(10,7) | 85,1(8,6) | 106,1(10,8) | 101,2(10,3) | 108,7(11,0) | 108,7(11,0) | 110,8(11,2) | | |
| 33 | верт связи | L110×8 | 250,0(25,0) | — | — | 111,3(11,3) | 117,7(12,0) | 109,4(11,1) | 118,6(12,0) | 100,8(10,2) | 118,8(12,1) | 89,3(9,1) | 111,4(11,3) | 106,0(10,8) | 121,9(12,3) | 121,9(12,3) | 124,1(12,6) | | |
| | | L125×8 L125×9 | 250,0(25,0) | — | — | 111,3(11,3) | 120,8(12,3) | 118,2(12,0) | 136,8(13,9) | 108,5(11,0) | 133,1(13,5) | 95,8(9,7) | 119,4(12,1) | 113,2(11,5) | 140,0(14,2) | 131,6(13,4) | 140,4(14,3) | | |

* $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях

## Узлы связей

Таблица 1

| № узла | Эскиз узла | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|
| 34,41 | | 2.440-1.6-16КМ для узлов 34-40, 2.440-1.6-17КМ для узлов 41-46 | |
| 35,42 | | | |
| 36,43 | | | |
| 37,44 | | | |
| 38 45 | | | |
| 39,46 | | | |
| 40 | | | |

| № узла | Эскиз узла | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|
| 47,57 | | 2.440-1.6-18КМ для узлов 47-56, 2.440-1.6-19КМ для узлов 57-66 | Узлы крепления связей к стойкам из уголков |
| 48,58 | | | |
| 49,59 | | | |
| 50,60 | | | |
| 51,61 | | | |
| 52,62 | | | |
| 53,63 | | | |
| 54,64 | | | |
| 55,65 | | | |
| 56,66 | | | |

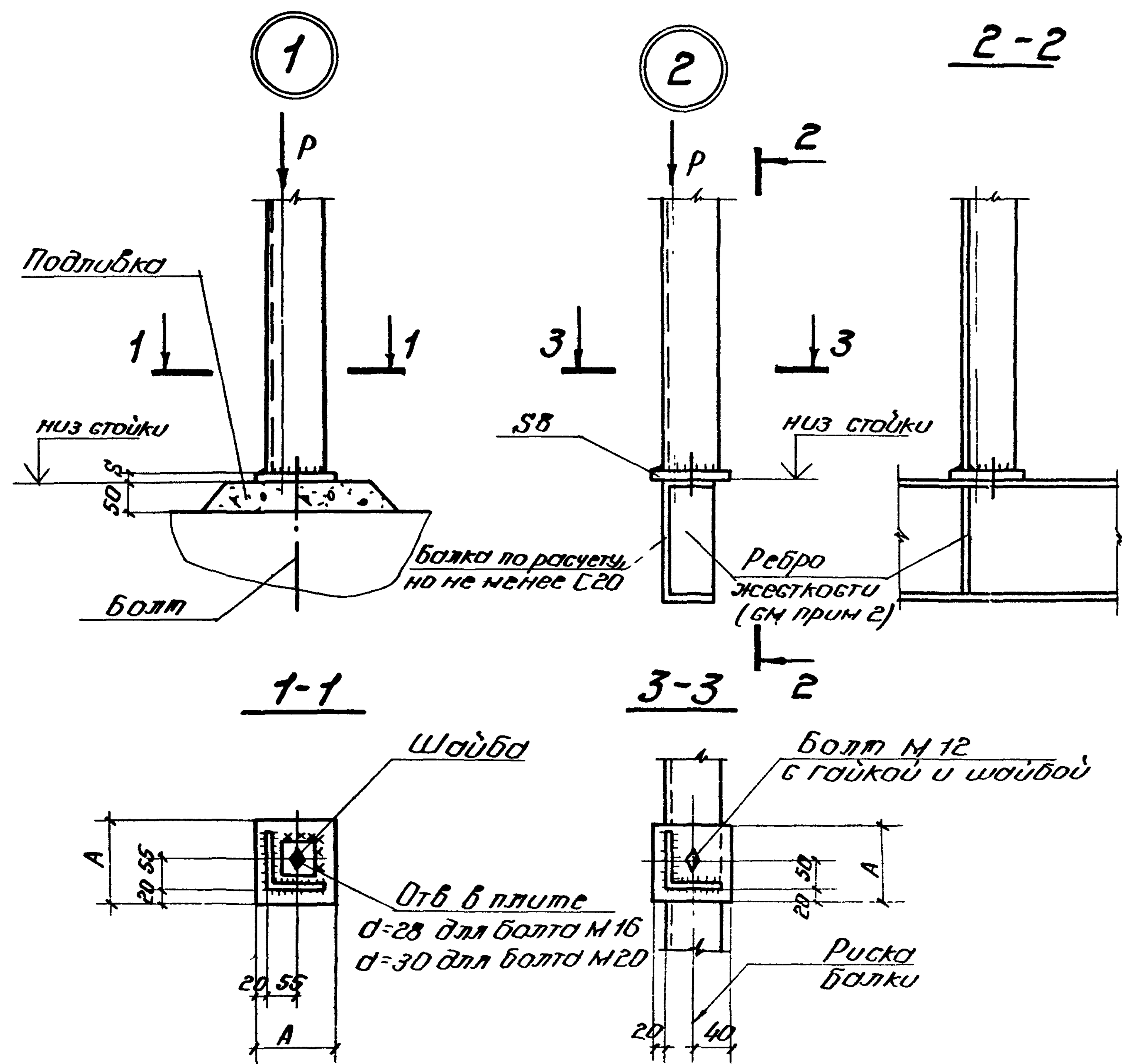
| № узла | Эскиз узла | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|
| 67,75 | | 2.440-1.6-20КМ для узлов 67 - 74, 2.440-1.6-21КМ для узлов 75-82 | |
| 68,76 | | | |
| 69,77 | | | |
| 70,78 | | | |
| 71,79 | | | |
| 72,80 | | | |
| 73 81 | | | |
| 74 82 | | | |

## Узлы кронштейнов

Таблица 2

| № узла | Эскиз узла | Обозначение документа | Примечания |
|---|---|---|---|
| 83,89 | | 2.440-1.6-22КМ для узлов 83 - 88, 2.440-1.6-23КМ для узлов 89 - 94 | |
| 84,90 | | | |
| 85,91 | Грань металлической конструкции | | |
| 86,92 | Кирпичная стена | | |
| 87;93 | | | |
| 88;94 | Закладное изделие в ж б конструкции | | |

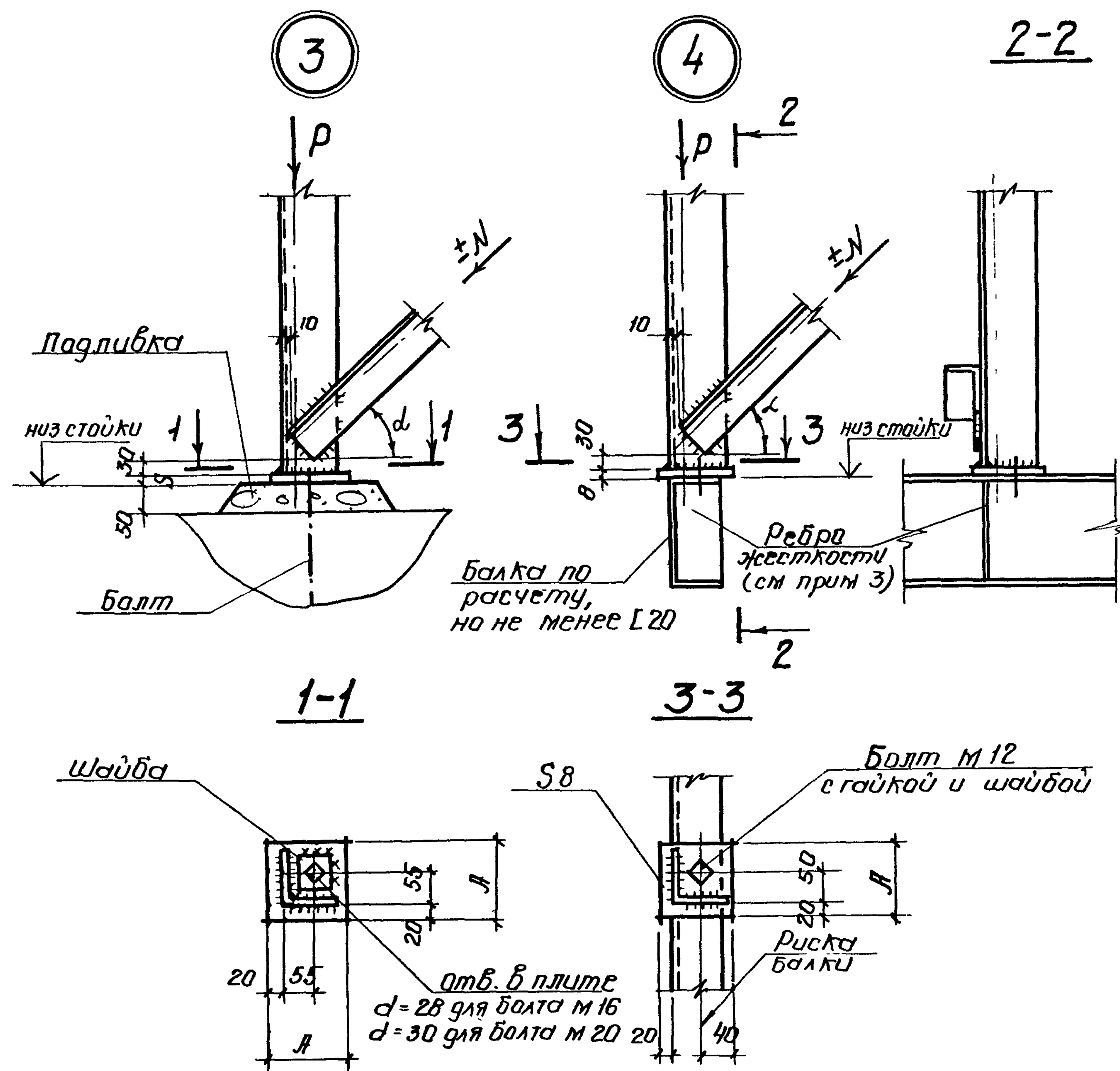
Узлы 34-40, 47-56, 67-74; 83-88 предусматривают крепление связей на болтах, узлы 41-46, 57-66, 75-82, 89-94 - на монтажной сварке.




Геометрические характеристики и несущие способности узлов 1 и 2

| Сечение стойки | A, мм | Болт | Шайба мм | Узел 1. Максимальная нагрузка P в кН(тс) на узел при плите S, в мм: 8 | 10 | 12 | 16 | Узел 2. Максимальная нагрузка P, кН(тс) на узел |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L50×5 | 120 | M16 | 50×50×6 | 47,0 (4,8) | 51,0 (5,2) | 54,9 (5,6) | 61,7 (6,3) | 61,7 (6,3) |
| L63×5<br>L63×6 | | | | 58,0 (5,9) | 61,7 (6,3) | 66,6 (6,8) | 74,5 (7,6) | 74,5 (7,6) |
| L70×5<br>L70×6 | | | | 62,7 (6,4) | 67,6 (6,9) | 72,5 (7,4) | 82,3 (8,4) | 82,3 (8,4) |
| L75×6<br>L75×7 | 130 | M20 | 70×70×6 | 68,6 (7,0) | 73,5 (7,5) | 78,4 (8,0) | 88,2 (9,0) | 88.2 (9,0) |
| L80×6<br>L80×7 | | | | 72,5 (7,4) | 77,4 (7,9) | 83,3 (8,5) | 93,1 (9,5) | 93,1 (9,5) |
| L90×7<br>L90×8 | | | | 81,3 (8,3) | 87,2 (8,9) | 93,1 (9,5) | 104,9 (10,7) | 104,9 (10,7) |
| L100×7<br>L100×8 | | | | 89,2 (9,1) | 96,0 (9,8) | 102,9 (10,5) | 114,7 (11,7) | 114,7 (11,7) |

1 Общие указания в документе 2.440-1.6-00КМ лист 3
2 Необходимость ребра жесткости, а также его размеры определяются при проектировании конкретного объекта




**Геометрические характеристики и несущие способности узлов 3 и 4**

| Сечение стойки | Максимальное усилие в связи N в кН (тс) | A, мм | Узел 3: Болт | Узел 3: Шайба, мм | Узел 3: Максимальная нагрузка P в кН (тс) на узел при плите S в мм: 8 | 10 | 12 | 16 | Узел 4: Максимальная нагрузка на узел P в кН (тс) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L 50×5 | | | | | 47,0 (4,8) | 49,0 (5,0) | – | – | 49,0 (5,0) |
| L 63×5<br>L 63×6 | 3,0 (0,3) | 120 | М 16 | 50×50×6 | 58,0 (6,0) | 61,7 (6,3) | 66,6 (6,8) | 73,5 (7,5) | 73,5 (7,5) |
| L 70×5<br>L 70×6 | | | | | 62,7 (6,4) | 67,6 (6,9) | 72,5 (7,4) | 82,3 (8,4) | 82,3 (8,4) |
| L 75×6<br>L 75×7 | | | | | 68,6 (7,0) | 73,5 (7,5) | 78,4 (8,0) | 88,2 (9,0) | 88,2 (9,0) |
| L 80×6<br>L 80×7 | | | | | 72,5 (7,4) | 77,4 (7,9) | 83,3 (8,5) | 93,1 (9,5) | 93,1 (9,5) |
| L 90×7<br>L 90×8 | 6,0 (0,6) | 130 | М20 | 70×70×6 | 81,3 (8,3) | 87,2 (8,9) | 93,1 (9,5) | 104,9 (10,7) | 104,9 (10,7) |
| L 100×7<br>L 100×8 | | | | | 89,2 (9,1) | 96,1 (9,8) | 102,9 (10,5) | 114,7 (11,7) | 114,7 (11,7) |

1. Общие указания в документе 2.440-1.6-00КМ лист 3.
2. При отсутствии усилия в связи значения максимальных нагрузок следует принимать по докум 2.440-1.6-04КМ .
3 Необходимость ребра жесткости, а также его размеры определяются при проектировании конкретного объекта
4 Сечение уголков связей должно быть меньшим или равным уголку стойки

5

1-1

Риска уголка

Болт М12

низ стойки





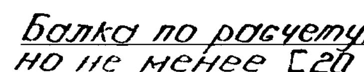


6

2-2

Риска уголка

низ стойки





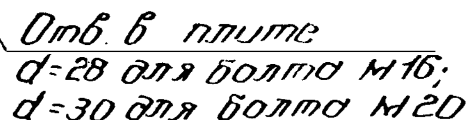


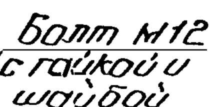
Ребро жесткости (см. прим. 3)

3-3

4-4

Шайба




Риска балки

| Геометрические характеристики и несущие способности узлов 5 и 6 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Сечение стойки | Максимальное усилие в каждой связи N в кН (тс) | A, мм | Узел 5 | | | | | | Для узла 6 |
| | | | Болт | Шайба, мм | Максимальная нагрузка на узел P в кН (тс) при толщине опорной плиты S, мм | | | | Максимальная нагрузка на узел P в кН (тс) |
| | | | | | 8 | 10 | 12 | 16 | |
| L50×5 | 3.0 (0,3) | 120 | М16 | 50×50×6 | 31.0 (3.2) | — | — | — | 31,0 (3,2) |
| L63×5 L63×6 | | | | | 56.0 (5.8) | — | — | — | 56,0 (5,8) |
| L70×5 L70×6 | | | | | 62.0 (6.4) | 67.0 (6.9) | 70.0 (7.2) | — | 70,0 (7.2) |
| L75×6 L75×7 | 6,0 (0.6) | 130 | М20 | 70×70×6 | 58,0 (6,0) | — | — | — | 58,0 (6,0) |
| L80×6 L80×7 | | | | | 70,0 (7.2) | — | — | — | 70,0 (7.2) |
| L90×7 L90×8 | | | | | 81,0 (8,3) | 87,0 (8,9) | 93,0 (9,5) | 104,0 (10,7) | 104,0 (10,7) |
| L100×7 L100×8 | | | | | 89,0 (9,1) | 96,0 (9,5) | 102,0 (10,5) | 114,0 (11,7) | 114,0 (11,7) |

1. Общие указания в документе 2.440-1.6-06КМ лист 3.
2. При отсутствии усилия в одной связи значения максимальных нагрузок следует принимать по докум. 2.440-1.6-05КМ ; в двух связях - по докум. 2.440-1.6-04КМ
3. Необходимость ребра жесткости, а также его размеры определяются при проектировании конкретного объекта.
4. Сечение уголков связей должно быть меньшим или равным сечению уголка стойки.

1. Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3.
2. Узел 8 применять при $N_r \leq 0{,}3 P_{мин}$,
   где $N_r$ – горизонтальная равнодействующая усилий в связях;
   $P_{мин}$ – минимальная вертикальная нагрузка на узел при максимальном значении $N_r$.
   При $N_r > 0{,}3 P_{мин}$ следует применять узел 9.
3. С целью унификации в опорной плите предусмотрено 4 отверстия. Стойку крепить на 2-х болтах.

## Геометрические характеристики и несущие способности узлов 7, 8, 9

| Сечение стойки | A, мм | C, мм | Болты | Шайбы, мм | Швы $K_f$, мм | $N_г^{макс}$ *, кН (тс) | Максимальная нагрузка на узел P в кН (тс) при толщине опорной плиты S в мм | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 |
| L 50×5 | 190 | 100 | M16 | 50×50×12 | 6 | 119,6 (12,2) | 109,8 (11,2) | 119,6 (12,2) | | | |
| L 63×5<br>L 63×6 | | | | | | 141,2 (14,4) | 127,4 (13,0) | 141,2 (14,4) | | | |
| L 70×5<br>L 70×6 | | | | | | 152,0 (15,5) | 136,3 (13,9) | 152,0 (15,5) | | | |
| L 75×6<br>L 75×7 | 230 | 130 | M20 | 70×70×12 | 7 | 196,1 (20,0) | 163,7 (16,7) | 180,4 (18,4) | 196,1 (20,0) | | |
| L 80×6<br>L 80×7 | | | | | | 204,9 (20,0) | 170,6 (17,4) | 188,2 (19,2) | 204,9 (20,9) | | |
| L 90×7<br>L 90×8 | | | | | 8 | 250,0 (25,0) | 189,2 (19,3) | 208,8 (21,3) | 226,5 (23,1) | 247,3 (25,2) | 264,7 (27,0) |
| L 100×7<br>L 100×8 | 240 | | | | | | 204,9 (20,9) | 226,5 (23,1) | 247,1 (25,2) | 268,2 (27,5) | 291,2 (29,6) |
| L 110×8 | 260 | | | | | | 228,4 (23,3) | 254,0 (25,6) | 275,5 (28,1) | 301,0 (30,7) | 324,6 (33,1) |
| L 125×8<br>L 125×9 | 290 | | | | | | 259,8 (26,5) | 287,3 (29,3) | 313,8 (32,0) | 343,2 (35,0) | 372,6 (38,0) |

* $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях

10

11 12

P

-60×8

30 30

150

низ стойки

1 1

12

12

Только при балке менее I 40 или I 40Б

Ребро жесткости (см. прим. 4)

3

±N

58

2 2

≥150

51;61
2.440-1.6-18КМ
2.440-1.6-19КМ

Болты М16

3

3-3

54;64
2.440-1.6-18КМ
2.440-1.6-19КМ

1-1

$K_f$

Риски балки для I 40, I 40Б и более

B

≥90

50 50

$\frac{A}{2}$ $\frac{A}{2}$

Болты М16

2-2

$K_f$

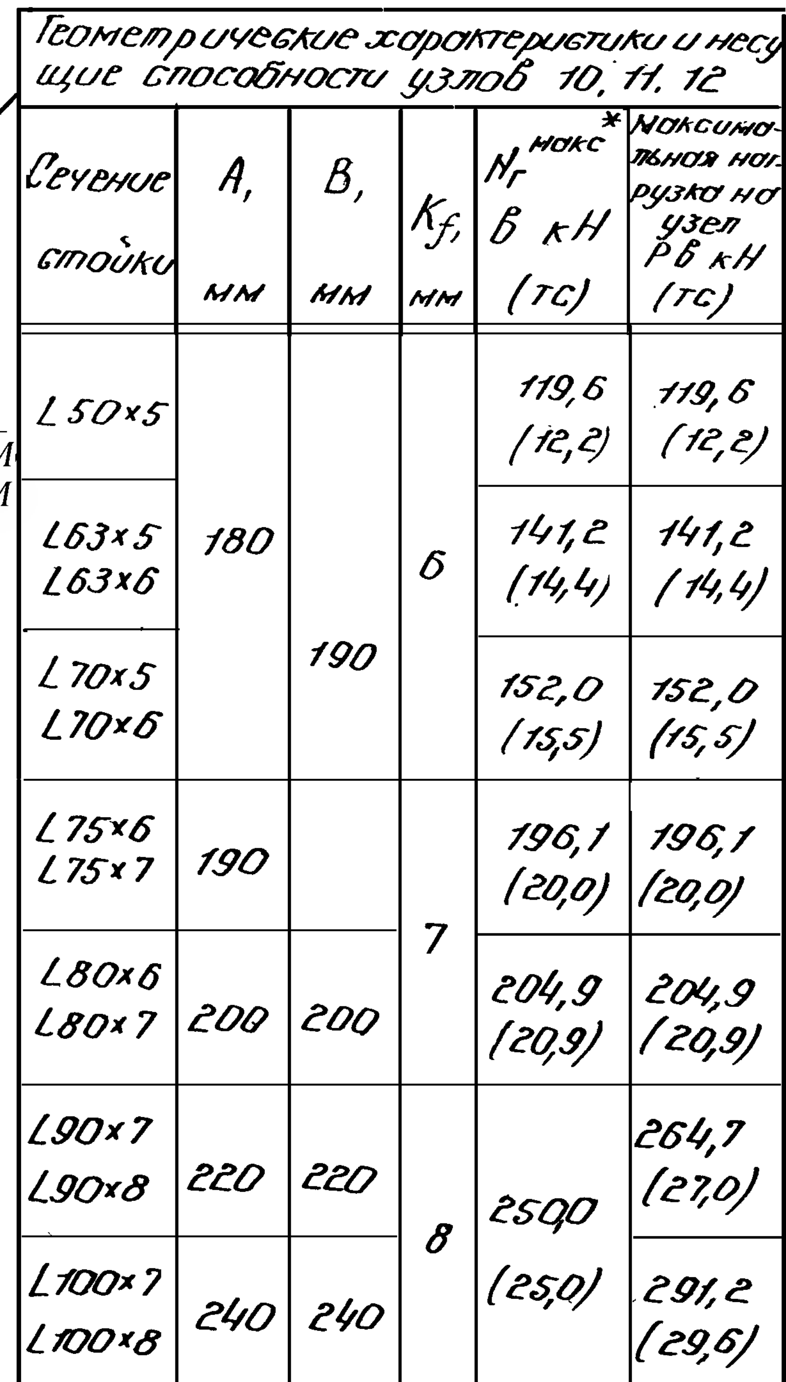
90

B

50 50

20 $\frac{A}{2}$ $\frac{A}{2}$ 20

Швы по расчету только для узла 12 (см. прим. п. 3)

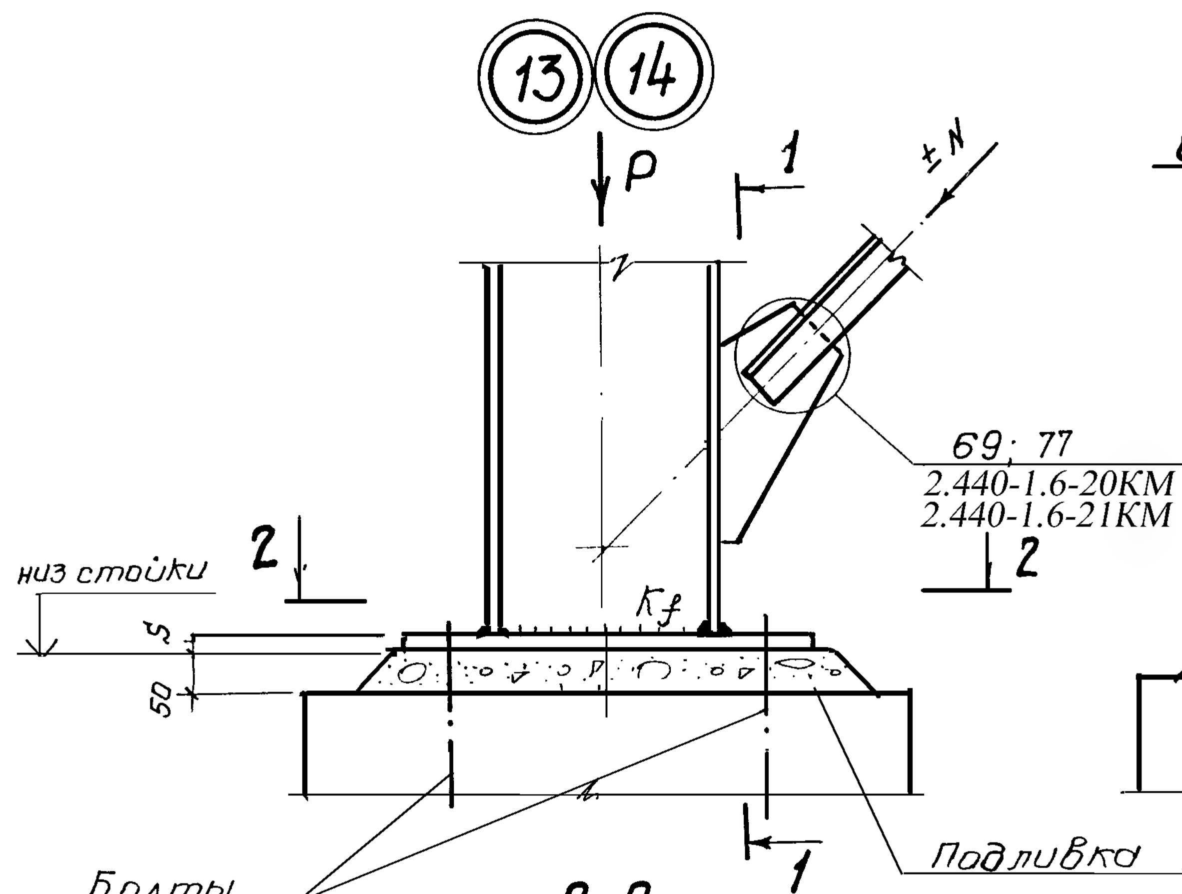


Геометрические характеристики и несущие способности узлов 10, 11, 12

| Сечение стойки | A, мм | B, мм | $K_f$, мм | $N_г^{макс}$* в кН (тс) | Максимальная нагрузка на узел P в кН (тс) |
|---|---|---|---|---|---|
| L50×5 | | | | 119,6 (12,2) | 119,6 (12,2) |
| L63×5<br>L63×6 | 180 | | 6 | 141,2 (14,4) | 141,2 (14,4) |
| L70×5<br>L70×6 | | 190 | | 152,0 (15,5) | 152,0 (15,5) |
| L75×6<br>L75×7 | 190 | | | 196,1 (20,0) | 196,1 (20,0) |
| L80×6<br>L80×7 | 200 | 200 | 7 | 204,9 (20,9) | 204,9 (20,9) |
| L90×7<br>L90×8 | 220 | 220 | | | 264,7 (27,0) |
| L100×7<br>L100×8 | 240 | 240 | 8 | 250,0 (25,0) | 291,2 (29,6) |

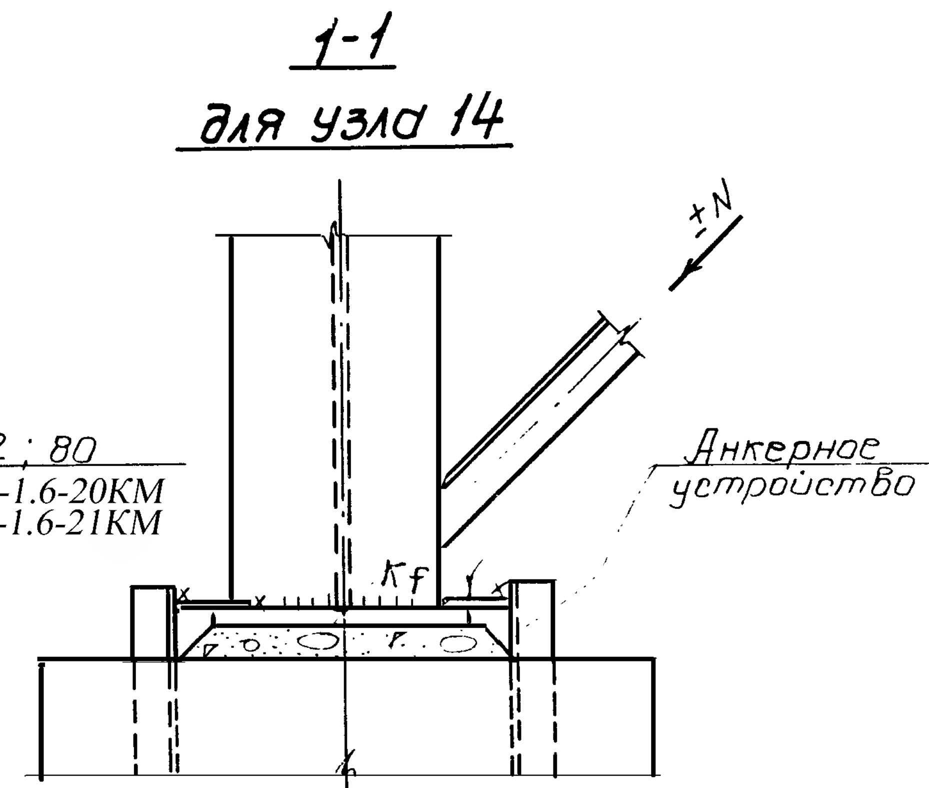
* $N_г^{макс}$ - максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях.

1. Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3.
2. Узел 11 применять при $N_г \le (0.3P_{мин} + 62,7)$ кН или $(0,3P_{мин} + 6,4)$ тс, где
   $N_г$ - горизонтальная равнодействующая от усилий в связях,
   $P_{мин}$ - минимальная вертикальная нагрузка на узел при максимальном значении $N_г$.
   При $N_г > (0.3P_{мин} + 62,7)$ кН или $(0.3P_{мин} + 6.4)$ тс или при значительных динамических нагрузках применять узел 12.
3. Монтажные швы следует считать на усилие
   $N_{шв} = N_г - 0,3P_{мин}$
4. Необходимость ребра жесткости, а также его размеры определяются при проектировании конкретного объекта.

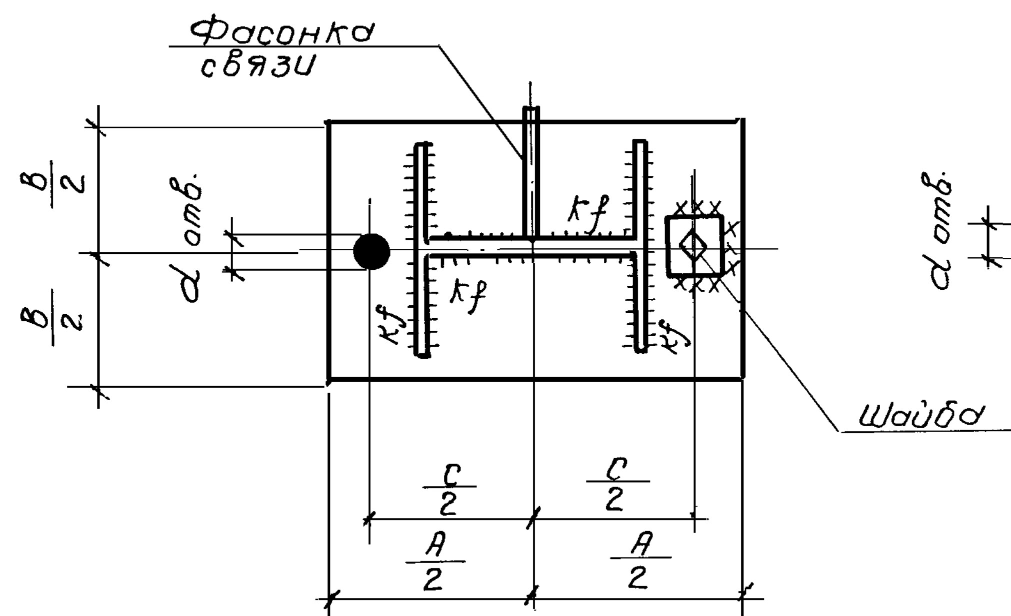



## 1-1
## для узла 13

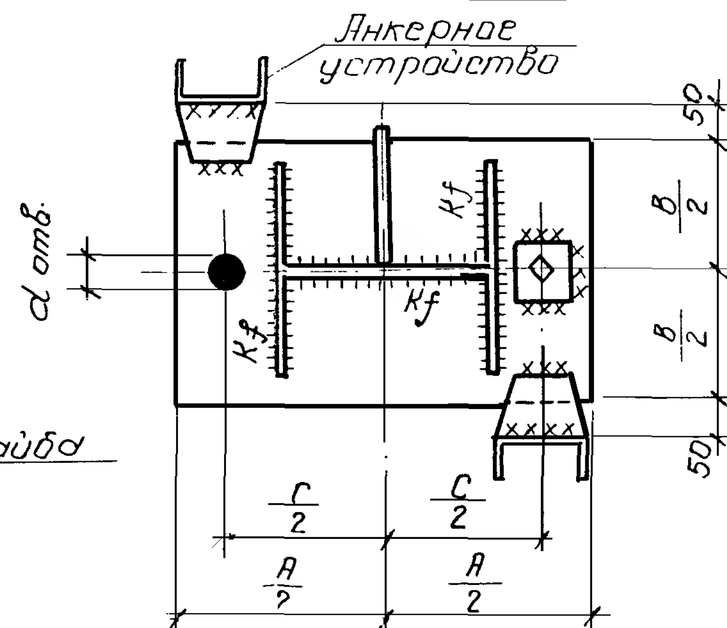
±N
72 ; 80
2.440-1.6-20КМ
2.440-1.6-21КМ




## 2-2
## для узла 13



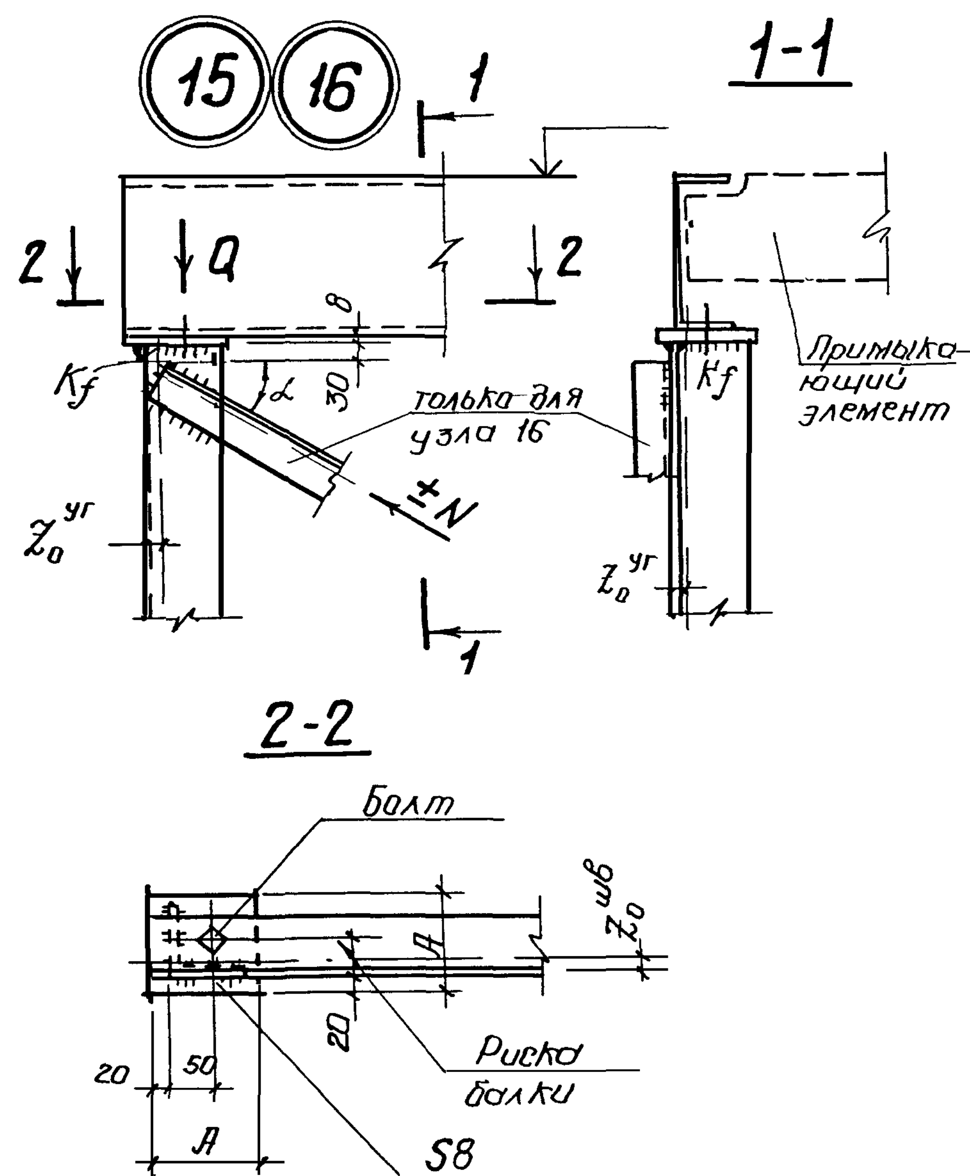

## 2-2
## для узла 14




1. Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ л.3
2. Горизонтальная равнодействующая от усилий в связях не должна превышать 250 кН ( 25 тс).
3. Узел 13 применять при $N_г \leq 0{,}3P_{мин}$, где $N_г$ - горизонтальная равнодействующая от усилий в связях;
   $P_{мин}$ - минимальная вертикальная нагрузка на узел при максимальном значении $N_г$.
   При $N_г > 0{,}3P_{мин}$ применять узел 14.

## Геометрические характеристики и несущие способности узлов 13 и 14

| Сечение стойки | A, мм | B, мм | C, мм | d отв., мм | Болты | Шайбы | Kf, мм | Максимальная нагрузка на узел P в кН (тс) при S плиты, мм: 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20к1, 20к2 | 410 | 240 | 300 | 28 | М16 | 70×70×12 | 7 | 168,6 (17,1) | 298,8 (30,4) | 468,4 (47,7) | | | |
| 23к1, 23к2 | 440 | 280 | 330 | | | | 8 | 173,7 (17,7) | 308,9 (31,4) | 482,6 (49,2) | 725,3 (73,9) | 1038,8 (105,9) | |
| 26к1 – 26к3 | 510 | 300 | 380 | 30 | М20 | 90×90×12 | | 164,5 (16,7) | 298,0 (30,3) | 465,7 (47,9) | 683,0 (69,6) | 983,5 (100,2) | |
| 30к1 – 30к3 | 550 | 340 | 420 | | | | 10 | 163,0 (16,6) | 289,7 (29,5) | 452,7 (46,1) | 676,6 (69,0) | 974,5 (99,3) | 1732,5 (176,6) |
| 35к1 | 620 | 390 | 480 | 35 | М24 | 100×100×12 | | 162,6 (16,5) | 289,1 (29,4) | 451,7 (46,0) | 675,3 (68,8) | 972,3 (99,1) | 1728,6 (176,2) |
| 40к1, 40к2 | 670 | 440 | 530 | | | | | 161,0 (16,4) | 286,3 (29,1) | 447,3 (45,6) | 668,6 (68,1) | 962,8 (98,1) | 1711,7 (174,5) |
| 20ш1 | 410 | 190 | 300 | 28 | М16 | 70×70×12 | 6 | 124,8 (12,7) | 222,0 (22,6) | | | | |
| 23ш1 | 430 | 200 | 320 | | | | 7 | 110,0 (11,2) | 195,6 (19,9) | 305,6 (31,1) | | | |
| 26ш1 | 500 | 220 | 370 | 30 | М20 | 90×90×12 | 8 | 111,2 (11,3) | 199,0 (20,2) | 311,7 (31,7) | 465,8 (47,4) | 671,0 (68,4) | |
| 30ш1, 30ш2 | 550 | 240 | 420 | | | | | 106,8 (10,8) | 189,8 (19,3) | 296,6 (30,2) | 443,4 (45,2) | 638,5 (65,1) | 1135,1 (115,7) |
| 35ш1, 35ш2 | 610 | 290 | 470 | 35 | М24 | 100×100×12 | 10 | 114,1 (11,6) | 202,9 (20,6) | 317,0 (32,3) | 473,6 (48,2) | 682,4 (69,5) | 1213,1 (123,7) |
| 40ш1, 40ш2 | 670 | 340 | 530 | | | | | 119,3 (12,1) | 212,1 (21,6) | 331,4 (33,7) | 495,3 (50,5) | 713,3 (72,7) | 1268,0 (129,3) |




| Геометрические характеристики и несущие способности узлов 15и16 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Сечение балки | Болт | N в кН (тс) | Q макс в кН (тс) при сечении стойки | | | | | | |
| | | | L 50×5 | L63×5<br>L63×6 | L 70×5<br>L70×6 | L 75×6<br>L 75×7 | L 80×6<br>L 80×7 | L 90×7<br>L 90×8 | L 100×7<br>L 100×8 |
| [ 12 | М12 | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 9,8 (0,9) | 19,1 (1,9) | 24,2 (2,5) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 32,4 (3,3) | 32,9 (3,5) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 14 | | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 9,6 (0,9) | 18,8 (1,9) | 24,2 (2,5) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 31,8 (3,2) | 32,4 (3,3) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 16 | | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 9,5 (0,9) | 18,5 (1,8) | 24,2 (2,5) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 31,3 (3,1) | 31,9 (3,2) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 18 | | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 9,3 (0,9) | 18,2 (1,8) | 24,2 (2,4) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 30,7 (3,1) | 31,4 (3,2) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 20 | М16 | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 9,1 (0,9) | 17,9 (1,8) | 23,8 (2,4) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 30,2 (3,0) | 30,9 (3,1) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 22 | | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 9,0 (0,9) | 17,6 (1,7) | 23,3 (2,3) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 29,6 (3,0) | 30,4 (3,1) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 24 | | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 8,8 (0,9) | 17,2 (1,7) | 22,8 (2,3) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 28,9 (2,9) | 29,7 (3,0) | 43,4 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 27 | | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 8,7 (0,8) | 17,1 (1,7) | 22,7 (2,3) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 28,7 (2,9) | 29,6 (3,0) | 43,1 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| [ 30 | | – | 11,9 (1,2) | 19,4 (1,9) | 24,2 (2,4) | 34,1 (3,4) | 33,4 (3,4) | 43,8 (4,4) | 48,3 (4,9) |
| | | ≤3,0 (0,3) | 8,7 (0,8) | 17,0 (1,7) | 22,5 (2,3) | | | | |
| | | ≤6,0 (0,6) | | | | 28,5 (2,9) | 29,4 (3,0) | 43,0 (4,3) | 48,3 (4,9) |
| A, мм | | | 100 | | | | 110 | 120 | 130 |
| Kf, мм | | | 6 | | | 7 | | 8 | |

1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ л.3

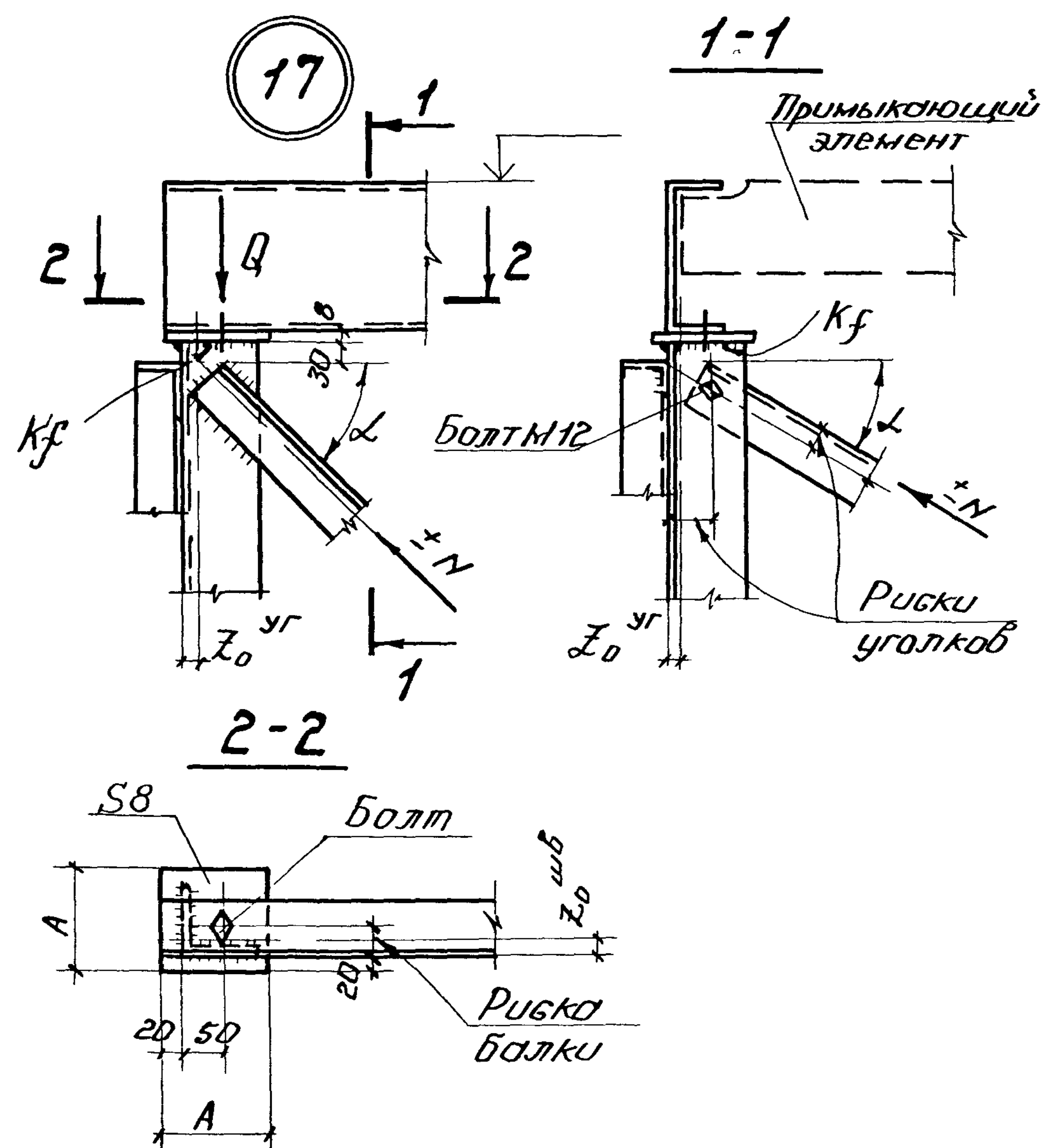
2 При расчете стойки следует учесть моменты.

а) в плоскости, параллельной стенке балки

$M_x = Q(0{,}65A - 2 - Z_0^{уг})$;

б) в плоскости, перпендикулярной стенке балки $M_y = Q(Z_0^{шв} - Z_0^{уг})$, где A и Z в см

3 Сечение уголков связей должно быть меньшим или равным сечению уголков стойки




| Геометрические характеристики и несущая способность узла 17 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Сечение балки | Болт | N в кН(тс) | Q макс в кН(тс) при сечении стойки | | | | | | |
| | | | L50×5 | L63×5 L63×6 | L70×5 L70×6 | L75×6 L75×7 | L80×6 L80×7 | L90×7 L90×8 | L100×7 L100×8 |
| С12 | М12 | ≤3,0(0,3) | 7,1(0,7) | 15,9(1,6) | 21,9(2,2) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 24,3(2,4) | 25,5(2,6) | 40,1(4,0) | 47,8(4,8) |
| С14 | | ≤3,0(0,3) | 7,0(0,7) | 15,6(1,5) | 21,4(2,1) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 23,8(2,4) | 25,1(2,5) | 39,6(4,0) | 47,2(4,8) |
| С16 | | ≤3,0(0,3) | 6,9(0,7) | 15,4(1,5) | 21,1(2,1) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 23,4(2,4) | 24,8(2,5) | 39,0(3,9) | 46,7(4,7) |
| С18 | | ≤3,0(0,3) | 6,8(0,7) | 15,1(1,5) | 20,7(2,1) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 23,0(2,3) | 24,4(2,4) | 38,5(3,9) | 46,1(4,7) |
| С20 | М16 | ≤3,0(0,3) | 6,7(0,6) | 14,9(1,5) | 20,4(2,0) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 22,6(2,3) | 24,0(2,4) | 38,0(3,8) | 45,5(4,6) |
| С22 | | ≤3,0(0,3) | 6,6(0,6) | 14,6(1,4) | 20,0(2,0) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 22,2(2,2) | 23,6(2,4) | 37,4(3,8) | 44,9(4,5) |
| С24 | | ≤3,0(0,3) | 6,4(0,6) | 14,3(1,4) | 19,5(1,9) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 21,6(2,2) | 23,1(2,3) | 36,6(3,7) | 44,1(4,5) |
| С27 | | ≤3,0(0,3) | 6,4(0,6) | 14,2(1,4) | 19,4(1,9) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 21,5(2,2) | 23,0(2,3) | 36,5(3,7) | 43,9(4,4) |
| С30 | | ≤3,0(0,3) | 6,3(0,6) | 14,2(1,4) | 19,3(1,9) | | | | |
| | | ≤6,0(0,6) | | | | 21,4(2,1) | 22,8(2,3) | 36,3(3,7) | 43,7(4,4) |
| A, мм | | | 100 | | | | 110 | 120 | 130 |
| Kf, мм | | | 6 | | | 7 | | 8 | |

1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ, л 3

2 При отсутствии усилий в двух или одной связи нагрузки принимать по докум.

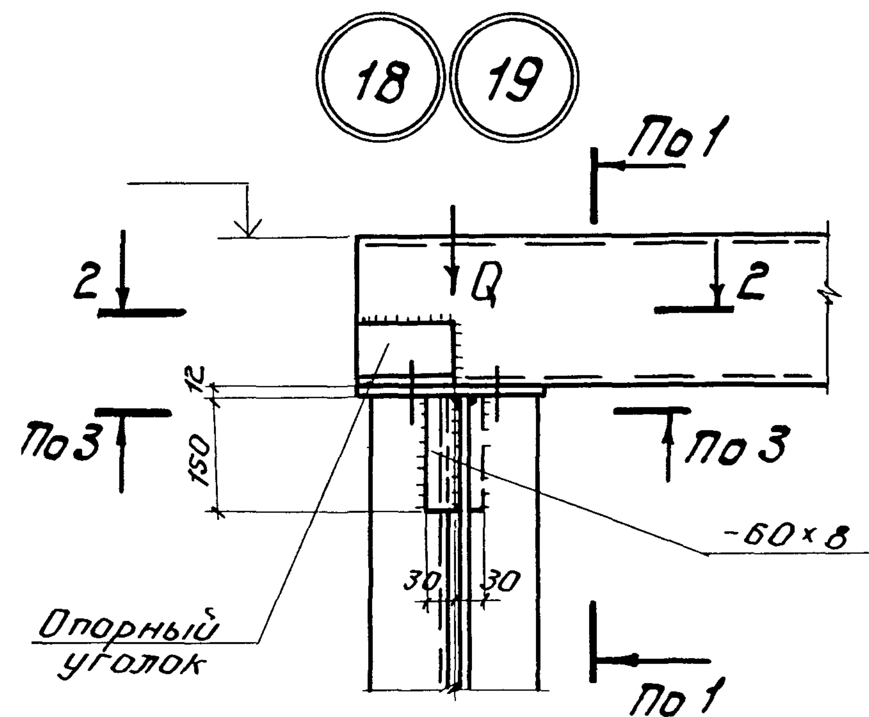
3 При расчете стойки следует учесть моменты.

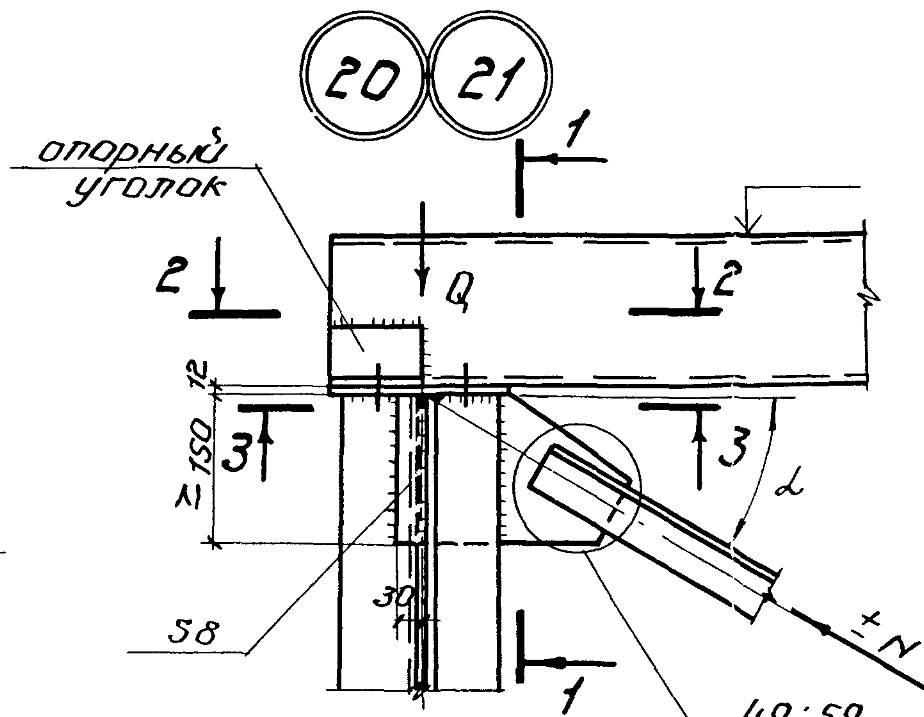
а) в плоскости, параллельной стенке балки $M_x = Q(0{,}65A - 2 - Z_0^{уг})$;

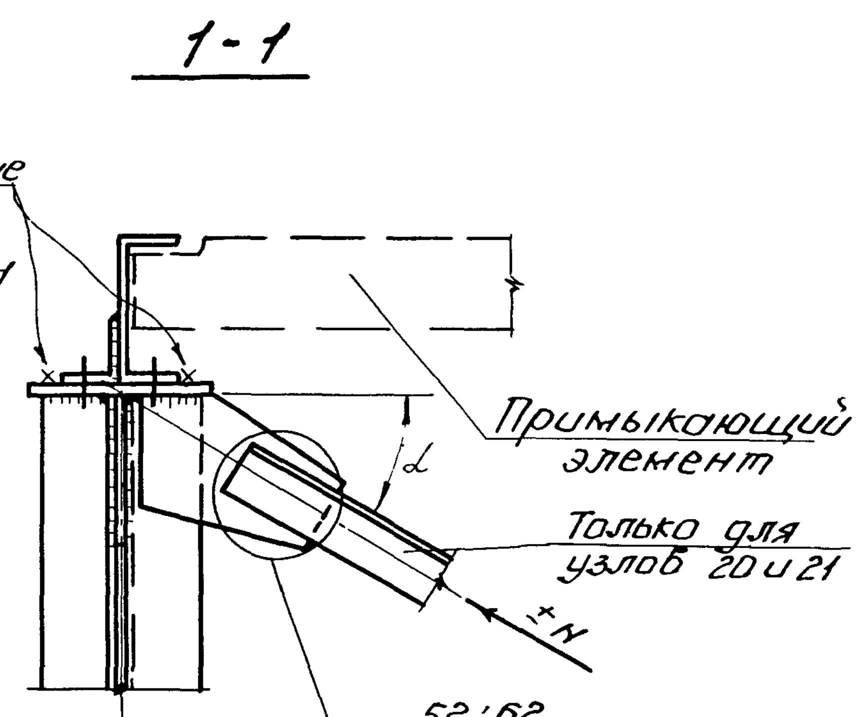
б) в плоскости, перпендикулярной стенке балки $M_y = Q(Z_0^{шб} - Z_0^{уг})$,

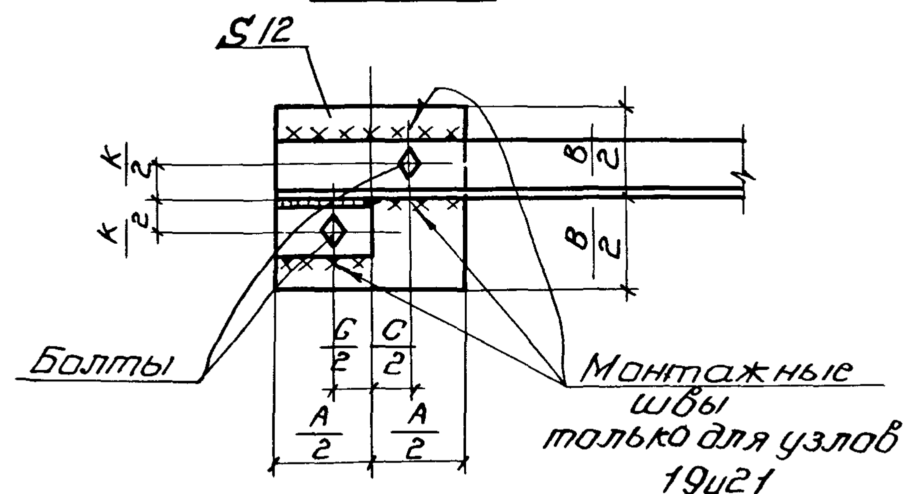
где A и Z. в см

4 Сечение уголков связей должно быть меньшим или равным сечению уголков стойки




1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3

2 Узлы 18 и 20 применять при $N_г \le (0{,}3\,Q_{мин}+35{,}3)$ кН или $N_г \le (0{,}3\,Q_{мин}+3{,}5)$ тс для болтов М12 и $N_г \le (0{,}3Q_{мин}+62{,}7)$ кН или $N_г \le (0{,}3Q_{мин}+6{,}4)$ тс для болтов М16, где

$N_г$ - горизонтальная равнодействующая от усилий в связях,

$Q_{мин}$ - минимальная нагрузка от балки при максимальном значении $N_г$

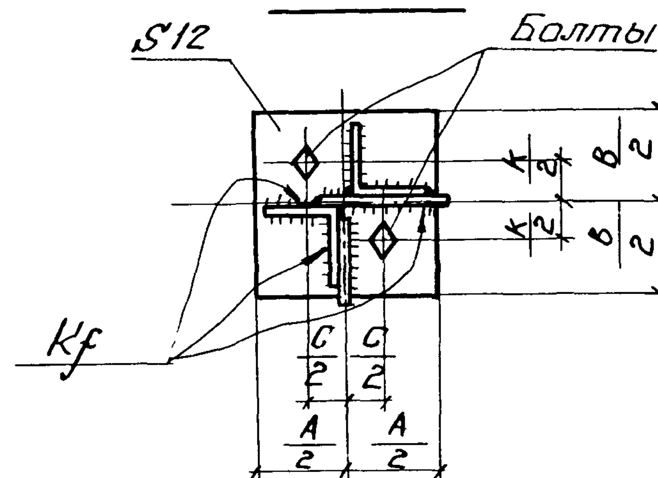
В остальных случаях или при значительных динамических нагрузках применять узлы 19 и 21.

3 Монтажные швы считать на усилие $N_{шв} = N_г - 0{,}3\,Q_{мин}$.

4 При расчете стойки следует учесть моменты

а) в плоскости стенки балки $M_x = 0{,}3 \cdot A \cdot Q_{макс}$,

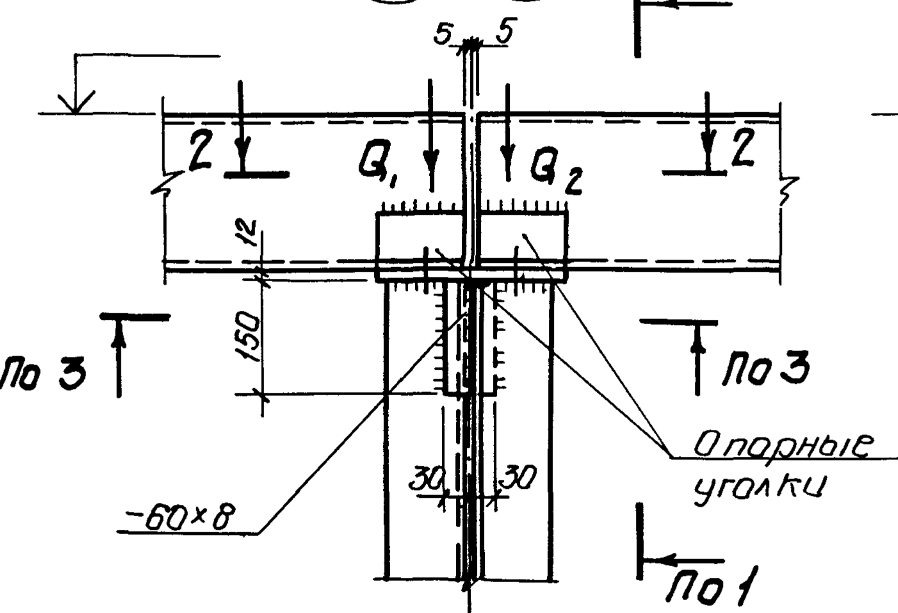
б) из плоскости стенки балки $M_y = Z_0^{шв} \cdot Q_{макс}$

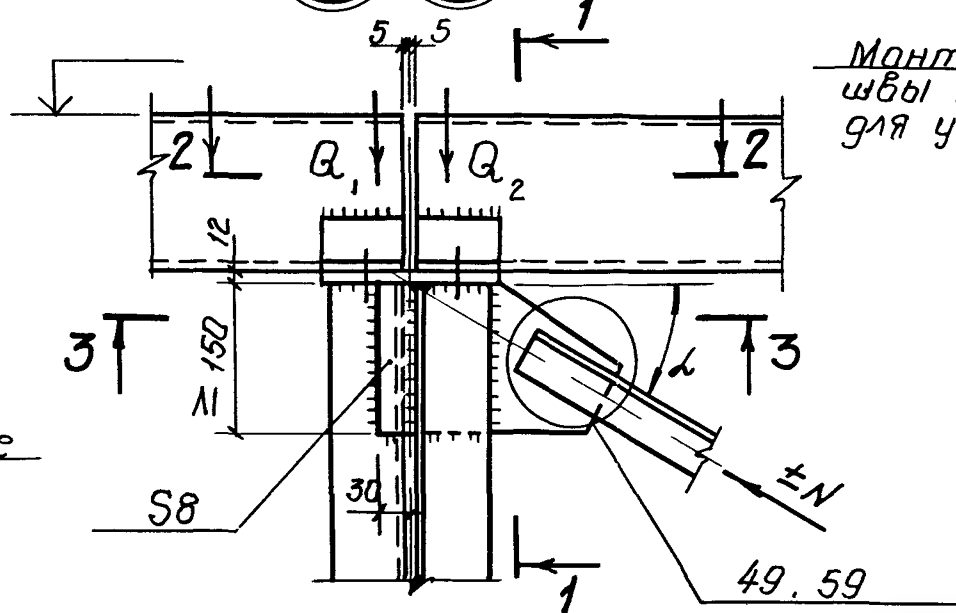


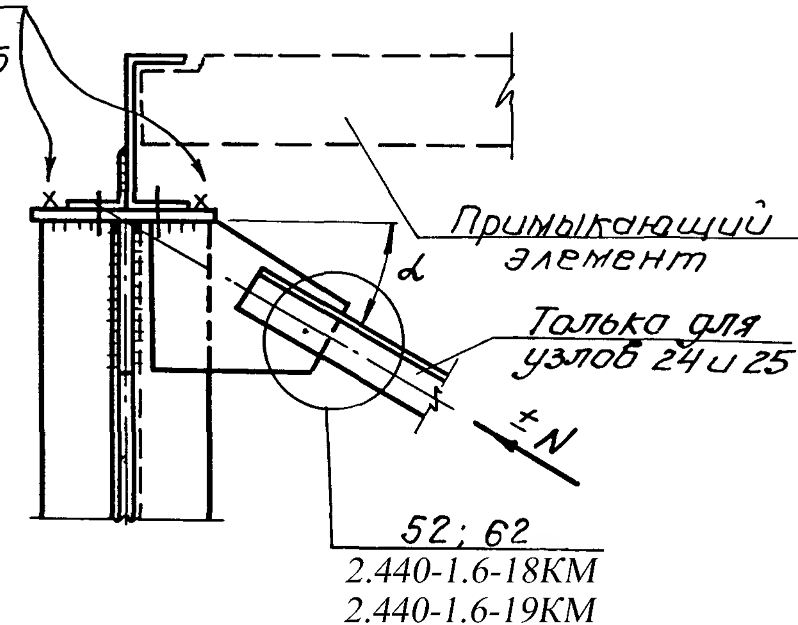
## Геометрические характеристики и несущие способности узлов 18, 19, 20, 21

| Сечение балки | С, мм | К, мм | Болты | Сечение опорного уголка | Q макс в кН (тс) (в числителе) и размер „В" в мм (в знаменателе) при сечении стойки | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L 50×5 | L 63×5<br>L 63×6 | L 70×5<br>L 70×6 | L 75×6<br>L 75×7 | L 80×6<br>L 80×7 | L 90×7<br>L 90×9 | L 100×7<br>L 100×8 | L 110×8 | L 125×8<br>L 125×9 |
| [ 12 | 90 | 60 | М12 | L 50×5 | 49,3(5,0)/150 | 51,5(5,2)/180 | 51,5(5,2)/180 | 51,5(5,2)/190 | 51,5(5,2)/200 | 51,5(5,2)/220 | 51,5(5,2)/240 | 51,5(5,2)/260 | 51,5(5,2)/290 |
| [ 14 | | 70 | | L 63×5 | 47,8(4,8)/150 | 61,4(6,2)/180 | 61,4(6,2)/180 | 61,4(6,2)/190 | 61,4(6,2)/200 | 61,4(6,2)/220 | 61,4(6,2)/240 | 61 4(6,2)/260 | 61,4(6,2)/290 |
| [ 16 | 100 | 80 | М16 | L 70×5 | 43,0(4,3)/180 | 71,0(7,2)/180 | 71,6(7,3)/180 | 71,6(7,3)/190 | 71,6(7,3)/200 | 71,6(7,3)/220 | 71,6(7,3)/240 | 71,6(7,3)/260 | 71,6(7.3)/290 |
| [ 18 | | | | | 41,9(4,2)/180 | 69,1(7,0)/180 | 82,2(8,3)/180 | 82,2(8,3)/190 | 82,2(8,3)/200 | 82,2(8,3)/220 | 82,2(8,3)/240 | 82,2(8,3)/260 | 82,2(8,3)/290 |
| [ 20 | | 90 | | L 75×6 | 40,8(4,1)/180 | 67,5(6,8)/180 | 82,4(8,4)/180 | 93,2(9,5)/190 | 93,2(9,5)/200 | 93,2(9,5)/220 | 93,2(9.5)/240 | 93,2(9,5)/260 | 93,2(9,5)/290 |
| [ 22 | | 100 | | L 90×7 | 39,7(4,0)/190 | 65,9(6,7)/190 | 80,4(8,1)/190 | 102,7(10,4)/190 | 106,5(10,8)/200 | 106,5(10,8)/220 | 106,5(10,8)/240 | 106,5(10,8)/260 | 106,5(10,8)/290 |
| [ 24 | | | | | 38,3(3,9)/200 | 63,5(6,4)/200 | 77,8(7,9)/200 | 99,3(10,1)/200 | 107,2(10,9)/200 | 120,4(12,2)/220 | 120,4(12,2)/240 | 120,4(12,2)/260 | 120,4(12,2)/290 |
| [ 27 | | 120 | | L 110×8 | 37,9(3,8)/240 | 63,0(6,4)/240 | 77,1(7,8)/240 | 98,6(10,0)/240 | 106,4(10,8)/240 | 145,0(14,7)/240 | 145,2(14,8)/240 | 145,2(14,8)/260 | 145,2(14.8)/290 |
| [ 30 | | | | | 37,7(3,8)/240 | 62,6(6,3)/240 | 76,5(7,8)/240 | 97,9(9,9)/240 | 105,7(10,7)/240 | 144,2(14,7)/240 | 160,1(16,3)/240 | 174,7(17,8)/260 | 174,7(17,8)/290 |
| [ 33 | | | | | 37,3(3,8)/240 | 62,0(6,3)/240 | 75,9(7,7)/240 | 97,1(9,9)/240 | 104,8(10,6)/240 | 143,0(14,5)/240 | 158,9(16,2)/240 | 180,0(18,3)/260 | 207,0(21,1)/290 |
| [ 36 | | 140 | | L 125×8 | 36,8(3,7)/270 | 61,3(6,2)/270 | 75,0(7,6)/270 | 96,0(9,7)/270 | 103,7(10,5)/270 | 141,5(14,4)/270 | 157,4(16,0)/270 | 178,5(18,2)/270 | 210,4(21,4)/290 |
| [ 40 | | | | | 36,5(3,7)/270 | 60,8(6,1)/270 | 74,4(7,5)/270 | 95,3(9,7)/270 | 103,0(10,5)/270 | 140,6(14,3)/270 | 156,4(15,9)/270 | 177,5(18,0)/270 | 209,3(21,3)/290 |
| $N_г^{макс}$ в кН (тс) | | | | | 49,0(5,0) | 58,8(6,0) | 68,6(7,0) | 78,4(8,0) | 98,0(10,0) | 117,6(12,0) | 166,7(17,0) | 196,1(20,0) | 245,1(25,0) |
| $A_1$ | | | | мм | см примечание п 1 | 180 | | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 290 |
| $K_f$, | | | | мм | 6 | | | 7 | | 8 | | | |

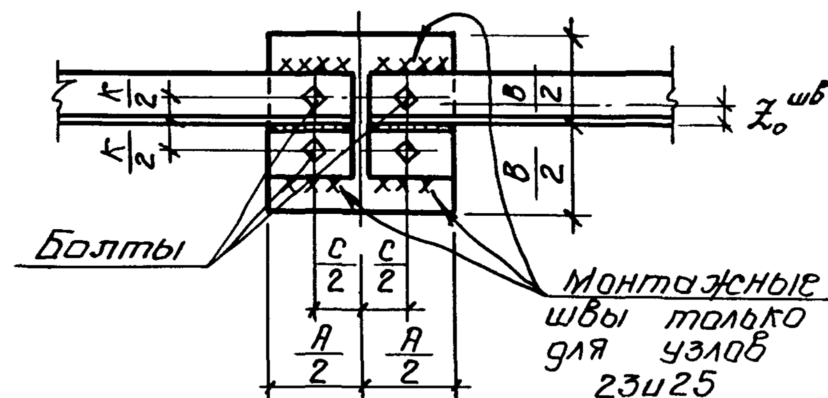
1. При опирании балок из [ 12 и [ 14 на стойку из L 50×5 A = 150 мм, для остальных балок A = 180 мм
2. $N_г^{макс}$ - максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях.



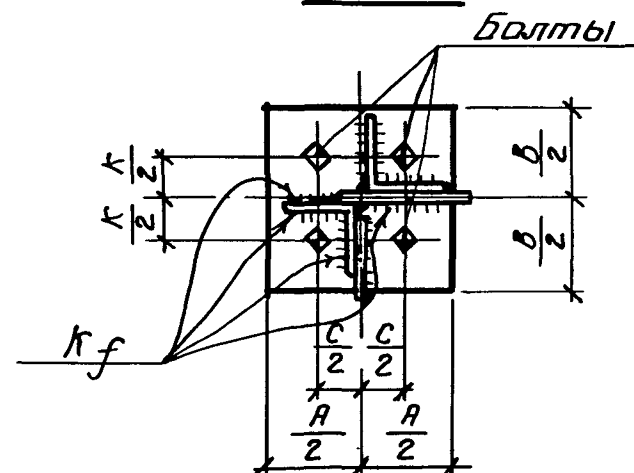




## 2-2




## 3-3




1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3

2 Узлы 22 и 24 применять при $N_Г \le (0{,}3\ Q_{мин} + 35{,}3)$ кН или

$N_Г \le (0{,}3\ Q_{мин} + 3{,}5)$ тс для болтов м 12 и

$N_Г \le (0{,}3\ Q_{мин} + 62{,}7)$ кН или $N_Г \le (0{,}3\ Q_{мин} + 6{,}4)$ тс для болтов м 16,

где $N_Г$ - горизонтальная равнодействующая от усилий в связях;

$Q_{мин}$ - минимальная нагрузка одной балки при максимальном значении $N_Г$

В остальных случаях или при значительных динамических нагрузках применять узлы 23 и 25

3 Монтажные швы считать на усилие $N_{шв} = N_Г - 0{,}3\ Q_{мин}$

4 При расчете стойки следует учесть моменты

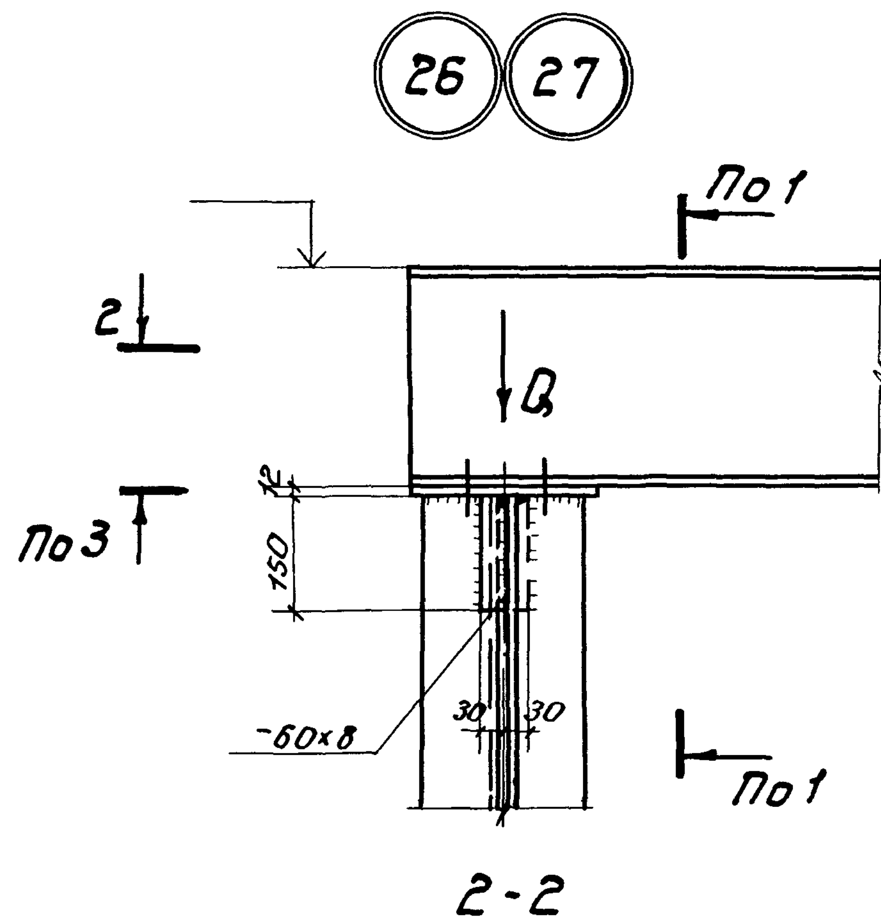
а) в плоскости стенок балок $M_x = 0{,}65\,A\,(Q_1 - Q_2)$,

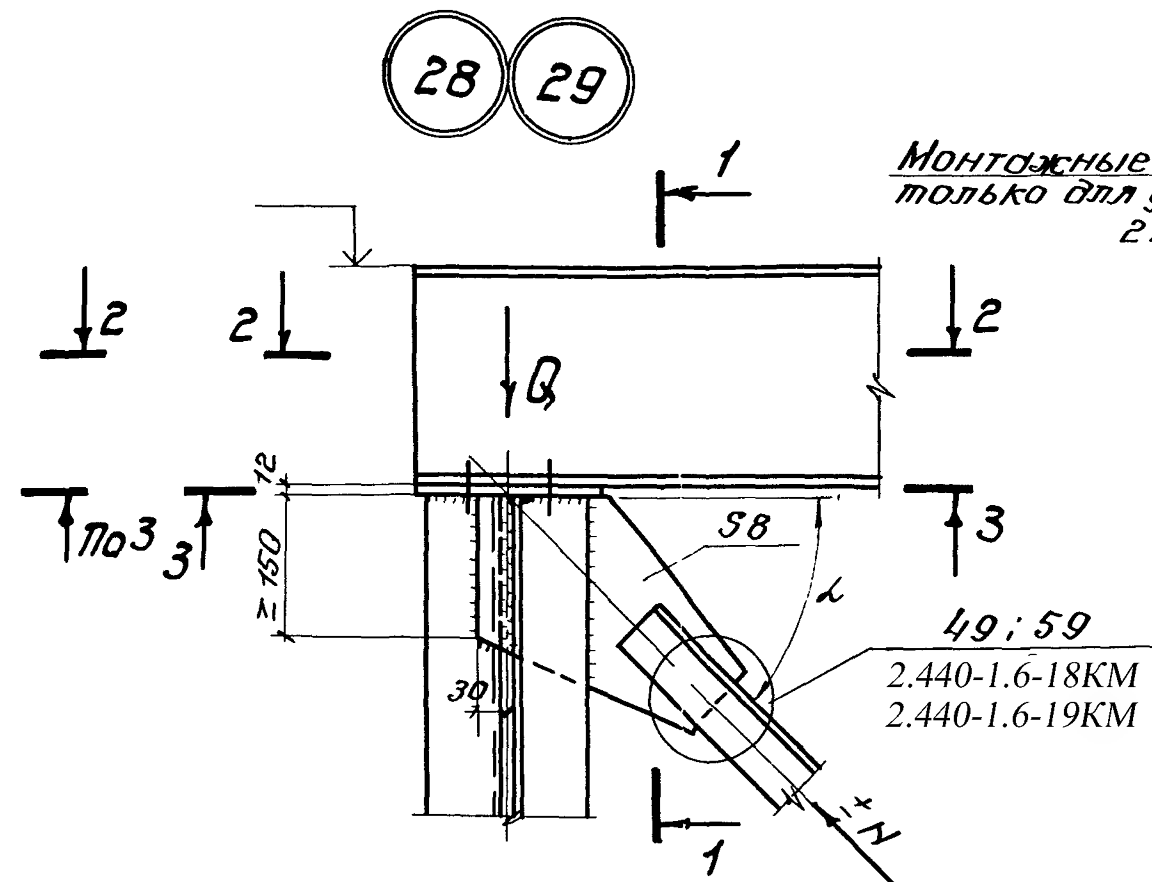
б) из плоскости стенок балок $M_y = Z_0^{шв}(Q_1 + Q_2)$, где $(Q_1 - Q_2)$ или $(Q_1 + Q_2)$ соответственно максимальная разность или сумма вертикальных нагрузок от балок

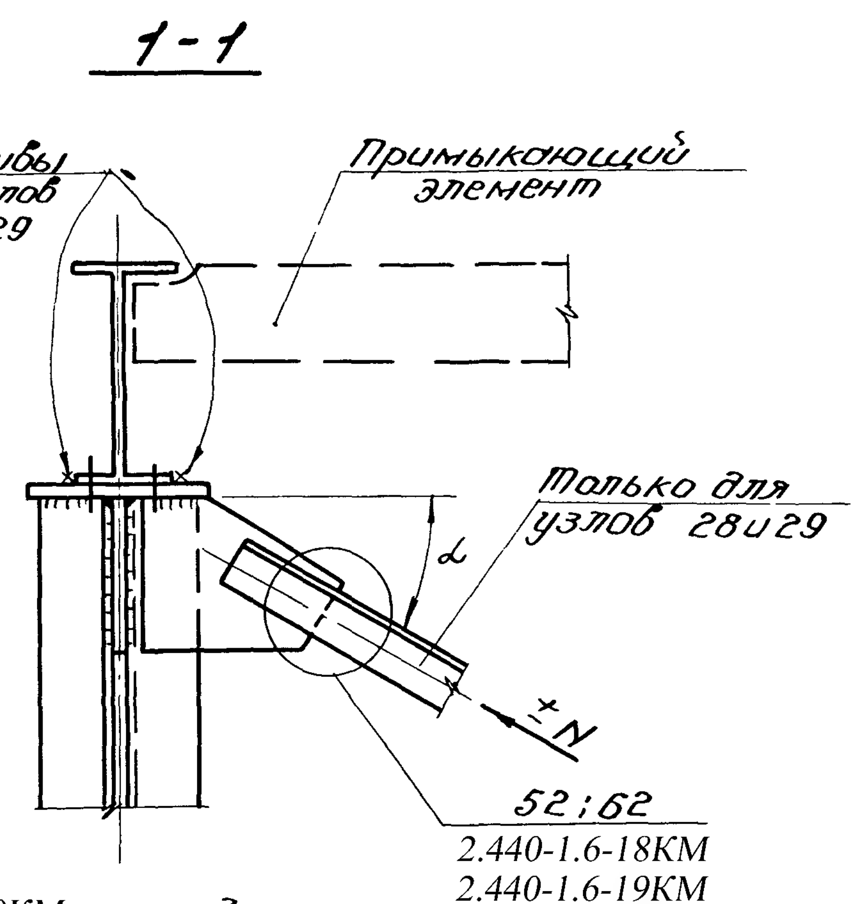
## Геометрические характеристики и несущие способности узлов 22,23, 24, 25

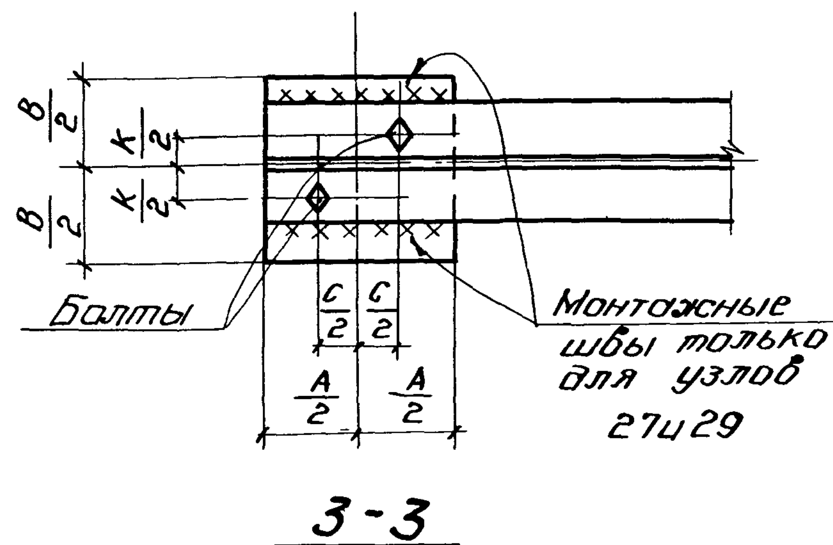
| Сечение балки | C, мм | K, мм | Болты | Сечение опорного уголка | Q макс в кН (тс) (в числителе) и размер „В" в мм (в знаменателе) при сечении стойки | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | L 50×5 | L 63×5<br>L 63×6 | L 70×5<br>L 70×6 | L 75×6<br>L 75×7 | L 80×6<br>L 80×7 | L 90×7<br>L 90×8 | L 100×7<br>L 100×8 | L 110×8 | L 125×8<br>L 125×9 |
| [ 12 | 90 | 60 | M12 | L 50×5 | 29,3 (2,9) / 150 | | | | | | | | |
| [ 14 | | 70 | | L 63×5 | 29,4 (2,9) / 150 | 39,8 (4,0) / 180 | 48,7 (4,9) / 180 | 59,8 (6,0) / 190 | 61,4 (6,2) / 200 | 61,4 (6,2) / 220 | 61,4 (6,2) / 240 | 61,4 (6,2) / 260 | 61,4 (6,2) / 290 |
| [ 16 | 100 | 80 | M16 | L 70×5 | 25,6 (2,6) / 180 | 39,9 (4,0) / 180 | 48,9 (4,9) / 180 | 60,0 (6,1) / 190 | 65,6 (6,6) / 200 | 71,6 (7,3) / 220 | 71,6 (7,3) / 240 | 71,6 (7,3) / 260 | 71,6 (7,3) / 290 |
| [ 18 | | | | | 25,7 (2,6) / 180 | 40,1 (4,0) / 180 | 49,1 (5,0) / 180 | 60,2 (6,1) / 190 | 65,8 (6,7) / 200 | 82,2 (8,3) / 220 | 82,2 (8,3) / 240 | 82,2 (8,3) / 260 | 82,2 (8,3) / 290 |
| [ 20 | | 90 | | L 75×6 | 25,8 (2,6) / 180 | 40,3 (4,1) / 180 | 49,2 (5,0) / 180 | 60,5 (6,1) / 190 | 66,0 (6,7) / 200 | 85,3 (8,6) / 220 | 93,2 (9,5) / 240 | 93,2 (9,5) / 260 | 93,2 (9.5) / 290 |
| [ 22 | | 100 | | L 90×7 | 25,9 (2,6) / 190 | 40,5 (4,1) / 190 | 49,5 (5,0) / 190 | 60,7 (6,1) / 190 | 66,2 (6,7) / 200 | 85,6 (8,7) / 220 | 97,8 (9,9) / 240 | 106,5 (10,8) / 260 | 106,5 (10,8) / 290 |
| [ 24 | | | | | 26,1 (2,6) / 200 | 40,6 (4,1) / 200 | 49,7 (5,0) / 200 | 61,0 (6,2) / 200 | 66,5 (6,7) / 200 | 85,9 (8,7) / 220 | 98,2 (10,0) / 240 | 111,3 (11.3) / 260 | 120,4 (12,2) / 290 |
| [ 27 | | 120 | | L 110×8 | 26,3 (2,6) / 240 | 40,8 (4,1) / 240 | 49.9 (5,0) / 240 | 61,2 (6,2) / 240 | 66,8 (6,8) / 240 | 86,2 (8.7) / 240 | 98,5 (10,0) / 240 | 111,5 (11,3) / 260 | 129,6 (13,2) / 290 |
| [ 30 | | | | | 26,6 (2,7) / 240 | 41.2 (4.2) / 240 | 49,4 (5,0) / 240 | 61,6 (6,2) / 240 | 67,3 (6,8) / 240 | 86,7 (8,8) / 240 | 99,1 (10,1) / 240 | 112,1 (11,4) / 260 | 130,3 (13,2) / 290 |
| [ 33 | | | | | 26,9 (2,7) / 240 | 41.1 (4,1) / 240 | 48,6 (4,9) / 240 | 62,1 (6,3) / 240 | 67,8 (6,9) / 240 | 87,3 (8,9) / 240 | 99.7 (10,1) / 240 | 112,7 (11,4) / 260 | 130,9 (13,3) / 290 |
| [ 36 | | 140 | | L 125×8 | 27,1 (2,7) / 270 | 40,4 (4,1) / 270 | 47,5 (4,8) / 270 | 62,6 (6,3) / 270 | 68,3 (6,9) / 270 | 87,9 (8,9) / 270 | 100,4 (10,2) / 270 | 113,4 (11,5) / 270 | 131,5 (13,4) / 290 |
| [ 40 | | | | | 26,6 (2,7) / 270 | 39,8 (4,0) / 270 | 46,9 (4,7) / 270 | 62,9 (6,4) / 270 | 68,8 (7.0) / 270 | 88,6 (9,0) / 270 | 101,0 (10,2) / 270 | 114,0 (11,6) / 270 | 132,1 (13,4) / 290 |
| $N_г^{макс}$ в кН (тс) | | | | | 64,7 (6,5) | 95,1 (9,6) | 115,7 (11,7) | 126,5 (12,8) | 142,1 (14,4) | 195,1 (19,8) | 232,4 (23,6) | 250,0 (25,0) | 250,0 (25,0) |
| A, мм | | | | | см примечание | 180 | 180 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 290 |
| $K_f$, мм | | | | | 6 | | | 7 | | 8 | | | |

1. При опирании балок из [ 12 и [ 14 на стойку из L 50×5 A = 150 мм,
Для остальных балок A = 180 мм.
2. $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях.




1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3.

2 Узлы 26 и 28 применять при $N_г \leq (0,3Q_{мин} + 35,3)$ кН или $N_г \leq (0,3Q_{мин} + 3,6)$ тс для болтов М12 и $N_г \leq (0.3Q_{мин} + 62.7)$ кН или $N_г \leq (0\,3Q_{мин} + 6\,4)$ тс для болтов М16, где $N_г$ - горизонтальная равнодействующая от усилий в связях, $Q_{мин}$ - минимальная нагрузка от балки при максимальном значении $N_г$.

В остальных случаях или при значительных динамических нагрузках применять узлы 27; 29

3. Монтажные швы считать на усилие $N_{шв} = N_г - 0,3Q_{мин}$

4 При расчете стойки учесть момент $M_x = 0,3A \cdot Q_{макс}$, где $Q_{макс}$ - максимальная нагрузка от балки.

## Геометрические характеристики и несущие способности узлов 26, 27, 28, 29

| Сечение балки | c, мм | к, мм | Болты | Q макс в кН (тс) (в числителе) и размер „В" в мм (в знаменателе) при сечении стойки: L 50×5 | L 63×5<br>L 63×6 | L 70×5<br>L 70×6 | L 75×6<br>L 75×7 | L 80×6<br>L 80×7 | L 90×7<br>L 90×8 | L 100×7<br>L 100×8 | L 110×8 | L 125×8<br>L 125×9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I 18 | 90 | 50 | М12 | 58,8 (5,9) / 150 | 82,2 (8,3) / 180 | 82,2 (8,3) / 180 | 82,2 (8,3) / 190 | 82,2 (8,3) / 200 | 82,2 (8,3) / 220 | 82,2 (8,3) / 240 | 82,2 (8,3) / 260 | 82,2 (8,3) / 290 |
| I 20 | | 55 | | 58,8 (5,9) / 150 | 85,3 (8,6) / 180 | 93,1 (9,4) / 180 | 93,1 (9,4) / 190 | 93,1 (9,4) / 200 | 93,1 (9,4) / 220 | 93,1 (9,4) / 240 | 93,1 (9,4) / 260 | 93,1 (9,4) / 290 |
| I 22 | 100 | 60 | | 58,8 (5,9) / 180 | 85,3 (8,6) / 180 | 101,3 (10,3) / 180 | 106,5 (10,8) / 190 | 106,5 (10,8) / 200 | 106,5 (10,8) / 220 | 106,5 (10,8) / 240 | 106,5 (10,8) / 260 | 106,5 (10,8) / 290 |
| I 24 | | | | 58,8 (5,9) / 180 | 85,3 (8,6) / 180 | 101,3 (10,3) / 180 | 120,4 (12,2) / 190 | 120,4 (12,2) / 200 | 120,4 (12,2) / 220 | 120,4 (12,2) / 240 | 120,4 (12,2) / 260 | 120,4 (12,2) / 290 |
| I 27 | | 70 | М16 | 58,8 (5,9) / 180 | 85,3 (8,6) / 180 | 101,3 (10,3) / 180 | 127,4 (12,9) / 190 | 135,3 (13,7) / 200 | 145,2 (14,8) / 220 | 145,2 (14,8) / 240 | 145,2 (14,8) / 260 | 145,2 (14,8) / 290 |
| I 30 | | | | 58,8 (5,9) / 180 | 85,3 (8,6) / 180 | 101,3 (10,3) / 180 | 127,4 (12,9) / 190 | 135,3 (13,7) / 200 | 173,5 (17,6) / 220 | 174,7 (17,8) / 240 | 174,7 (17,8) / 260 | 174,7 (17,8) / 290 |
| I 33 | | 80 | | 58,8 (5,9) / 180 | 85,3 (8,6) / 180 | 101,3 (10,3) / 180 | 127,4 (12,9) / 190 | 135,3 (13,7) / 200 | 173,5 (17,6) / 220 | 196,1 (19,9) / 240 | 207,0 (21,1) / 260 | 207,0 (21,1) / 290 |
| I 36 | | | | 58,8 (5,9) / 180 | 85,3 (8,6) / 180 | 101,3 (10,3) / 180 | 127,4 (12,9) / 190 | 135,3 (13,7) / 200 | 173,5 (17,6) / 220 | 196,1 (19,9) / 240 | 223,5 (22,7) / 260 | 242,0 (24,6) / 290 |
| I 40 | | | | 58,8 (5,9) / 180 | 85,3 (8,6) / 180 | 101,3 (10,3) / 180 | 127,4 (12,9) / 190 | 135,3 (13,7) / 200 | 173,5 (17,6) / 220 | 196,1 (19,9) / 240 | 223,5 (22,7) / 260 | 261,8 (26,6) / 290 |
| I 45 | | 90 | | — | — | — | — | 135,3 (13,7) / 200 | 173,5 (17,6) / 220 | 196,1 (19,9) / 240 | 223,5 (22,7) / 260 | 261,8 (26,6) / 290 |
| I 50 | | 100 | | — | — | — | — | 135,3 (13,7) / 200 | 173,5 (17,6) / 220 | 196,1 (19,9) / 240 | 223,5 (22,7) / 260 | 261,8 (26,6) / 290 |
| I 55 | | | | — | — | — | — | — | — | 196,1 (19,9) / 240 | 223,5 (22,7) / 260 | 261,8 (26,6) / 290 |
| I 60 | | 110 | | — | — | — | — | — | — | 196,1 (19,9) / 240 | 223,5 (22,7) / 260 | 261,8 (26,6) / 290 |
| $N_г^{макс}$ в кН (тс) * | | | | 64,5 (6,5) | 97,3 (9,9) | 115,9 (11,8) | 135,5 (13,8) | 155,4 (15,8) | 204,5 (20,8) | 230,0 (23,4) | 250,0 (25,0) | 250,0 (25,0) |
| А, мм | | | | см примечание п 2 | 180 | 180 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 290 |
| Kf, мм | | | | 6 | | | 7 | | 8 | | | |

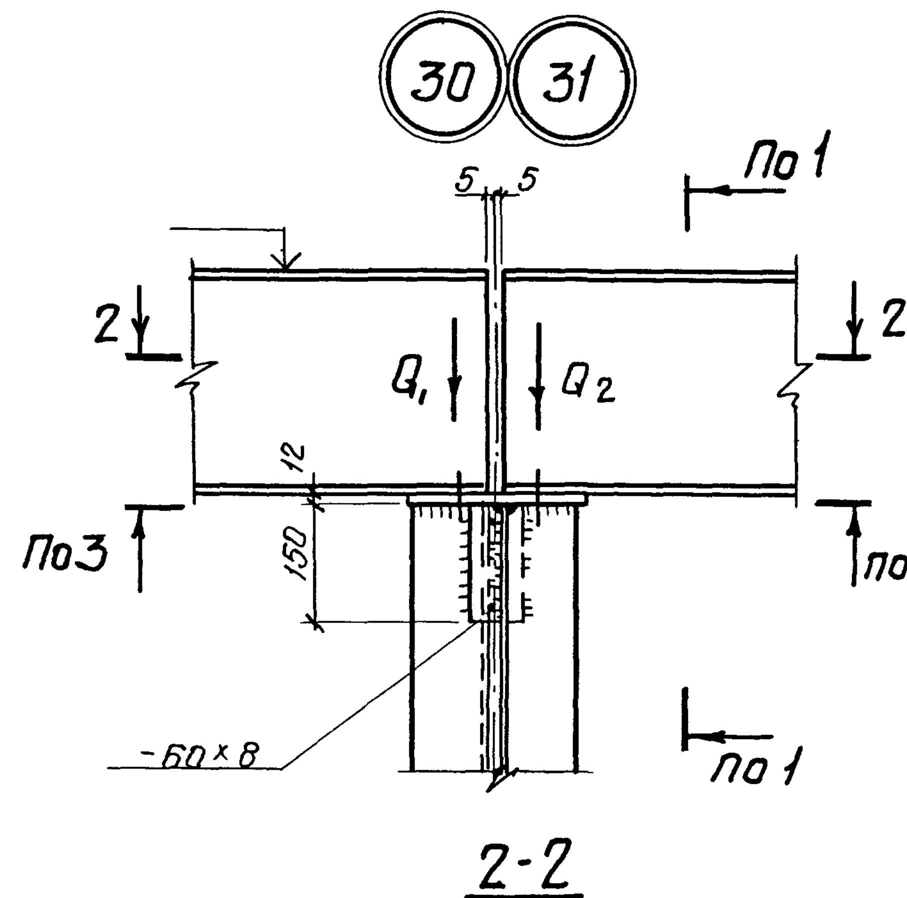
1 $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая усилий в связях

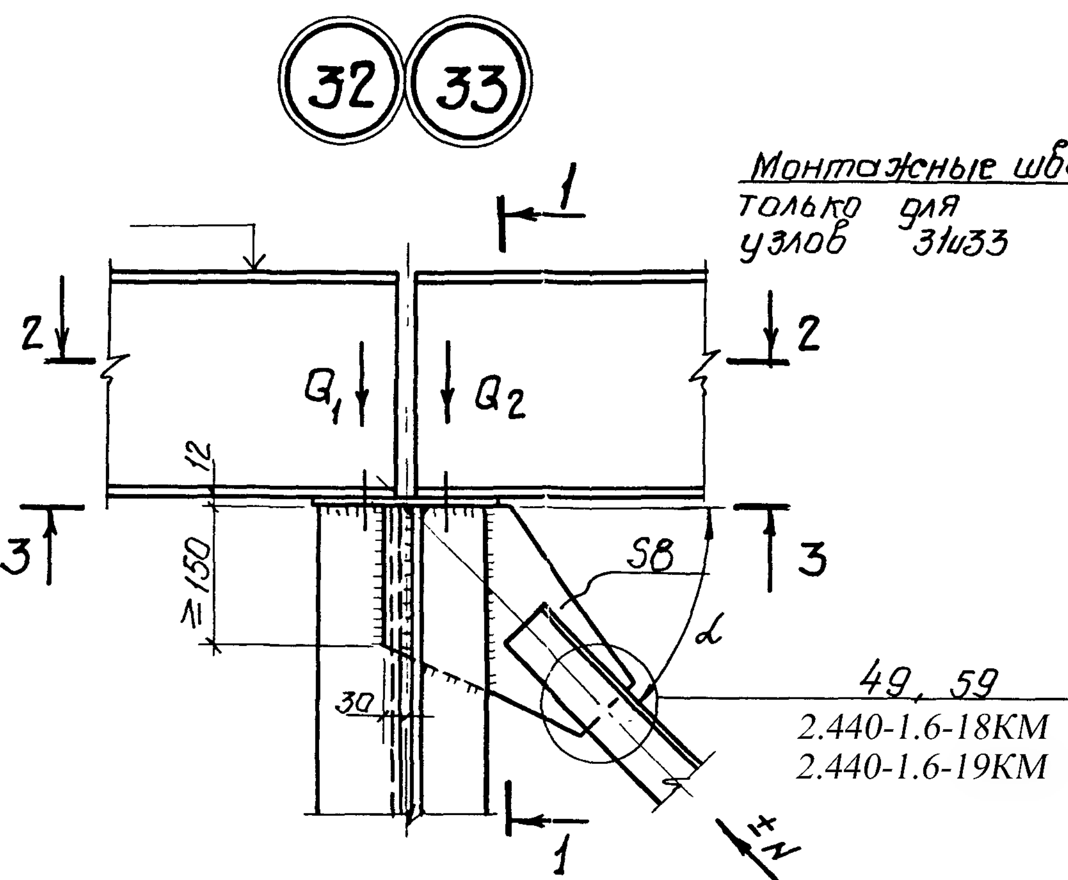
2 При опирании балок из I 18, I 20, I 22, I 24 на стойку из L 50×5 А = 150 мм, для остальных балок А = 180 мм

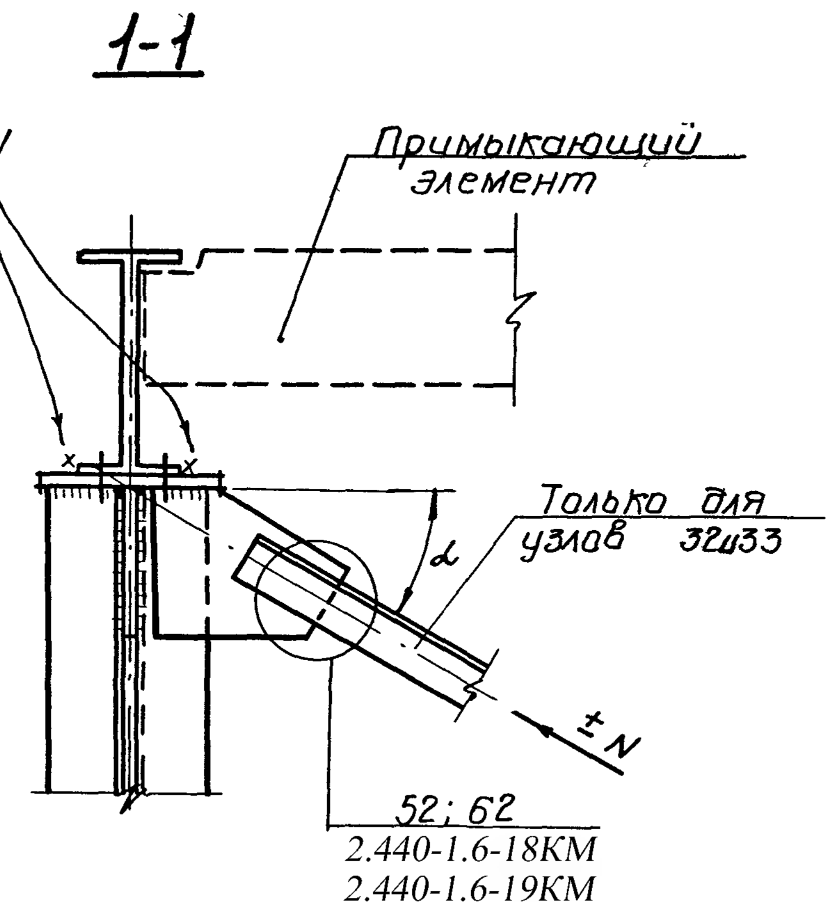
# Геометрические характеристики и несущие способности узлов 26, 27, 28, 29

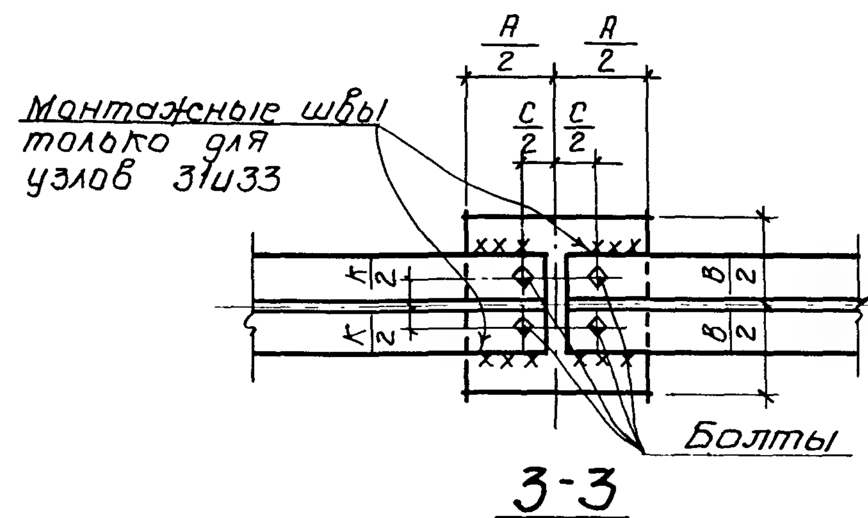
| Сечение балки | С, мм | К, мм | Болты | Qмакс в кН (тс) (в числителе) и размер „В" в мм (в знаменателе) при сечении стойки L 50×5 | L 63×5 / L 63×6 | L 70×5 / L 70×6 | L 75×6 / L 75×7 | L 80×6 / L 80×7 | L 90×7 / L 90×8 | L 100×7 / L 100×8 | L 110×8 | L 125×8 / L 125×9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I 20Б1, 20Б2 | 90 | 55 | М12 | 58,8(5,9) / 150 | 85,3(8,6) / 180 | 92,2(9,4) / 180 | 92,2(9,4) / 190 | 92,2(9,4) / 200 | 92,2(9,4) / 220 | 92,2(9,4) / 240 | 92,2(9,4) / 260 | 92,2(9,4) / 290 |
| I 20Б3 | | | | 58,8(5,9) / 150 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 101,4(10,3) / 190 | 101,4(10,3) / 200 | 101,4(10,3) / 220 | 101,4(10,3) / 240 | 101,4(10,3) / 260 | 101,4(10,3) / 290 |
| I 23Б2 | 100 | 60 | | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 111,3(11,3) / 190 | 111,3(11,3) / 200 | 111,3(11,3) / 220 | 111,3(11,3) / 240 | 111,3(11,3) / 260 | 111,3(11,3) / 290 |
| I 23Б3 | | | | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 120,8(12,3) / 190 | 120,8(12,3) / 200 | 120,8(12,3) / 220 | 120,8(12,3) / 240 | 120,8(12,3) / 260 | 120,8(12,3) / 290 |
| I 26Б2 | | 70 | М16 | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 127,4(12,9) / 190 | 130,4(13,2) / 200 | 130,4(13,2) / 220 | 130,4(13,2) / 240 | 130,4(13,2) / 260 | 130,4(13,2) / 290 |
| I 26Б3 | | | | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 127,4(12,9) / 190 | 135,3(13,7) / 200 | 143,2(14,6) / 220 | 143,2(14,6) / 240 | 143,2(14,6) / 260 | 143,2(14,6) / 290 |
| I 30Б2 | | 80 | | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 127,4(12,9) / 190 | 135,3(13,7) / 200 | 147,6(15,0) / 220 | 155,9(15,8) / 240 | 155,9(15,8) / 260 | 155,9(15,8) / 290 |
| I 30Б3 | | | | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 127,4(12,9) / 190 | 135,3(13,7) / 200 | 170,6(17,3) / 220 | 170,6(17,3) / 240 | 170,6(17,3) / 260 | 170,6(17,3) / 290 |
| I 35Б2 | | | | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 115,6(11,7) / 190 | 119,8(12,2) / 200 | 128,4(13,0) / 220 | 137,0(13,9) / 240 | 145,6(14,8) / 260 | 158,4(16,1) / 290 |
| I 35Б3 | | | | 58,8(5,9) / 180 | 85,3(8,6) / 180 | 101,3(10,3) / 180 | 127,4(12,9) / 190 | 135,3(13,7) / 200 | 159,8(16,2) / 220 | 170,5(17,3) / 240 | 181,2(18,4) / 260 | 197,2(20,1) / 290 |
| I 40Б1, 40Б2 | | 90 | | 58,8(5,9) / 190 | 85,3(8,6) / 190 | 101,3(10,3) / 190 | 127,4(12,9) / 190 | 135,3(13,7) / 200 | 149,7(15,2) / 220 | 159,3(16,2) / 240 | 168,9(17,2) / 260 | 183,3(18,7) / 290 |
| I 40Б3 | | | | 58,8(5,9) / 190 | 85,3(8,6) / 190 | 101,3(10,3) / 190 | 127,4(12,9) / 190 | 135,3(13,7) / 200 | 173,5(17,6) / 220 | 196,1(19,9) / 240 | 212,2(21,6) / 260 | 230,2(23,4) / 290 |
| I 45Б1, 45Б2 | | 100 | | — | — | — | — | 135,3(13,7) / 200 | 171,9(17,5) / 220 | 182,4(18,5) / 240 | 193,0(19,6) / 260 | 208,8(21,2) / 290 |
| I 45Б3 | | | | — | — | — | — | 135,3(13,7) / 200 | 173,5(17,6) / 220 | 196,1(19,9) / 240 | 223,5(22,7) / 260 | 261,8(26,6) / 290 |
| $N_г^{макс}$ в кН, (тс) | | | | 64,5(6,5) | 97,3(9,9) | 115,9(11,8) | 135,5(13,8) | 155,4(15,8) | 204,5(20,8) | 230,0(23,4) | 250,0(25,0) | 250(25,0) |
| А, мм | | | | см. примечание п. 2 | 180 | 180 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 290 |
| $K_f$, мм | | | | 6 | | | 7 | | 8 | | | |

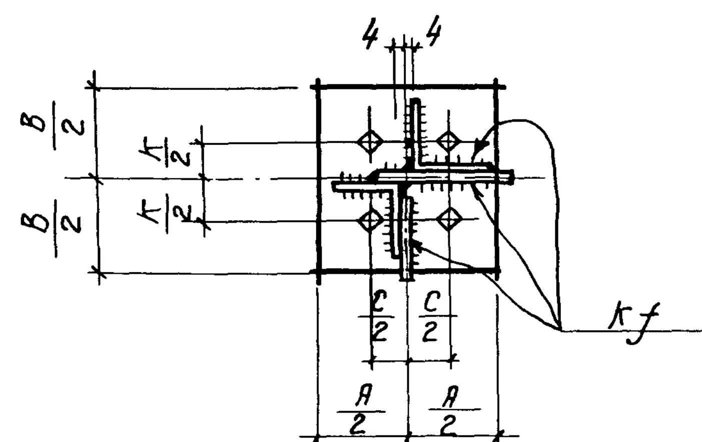
1. $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая от усилий в связях.
2. При опирании балок из I 20Б1, I 20Б2, I 20Б3, I 23Б2, I 23Б3 на стойку из L50×5 А = 150 мм, для остальных балок А = 180 мм.




1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3

2. Узлы 30 и 32 применять при $N_г \leq (0{,}3\ Q_{мин} + 35{,}3)$ кН или $N_г \leq (0{,}3\ Q_{мин} + 3{,}5)$ тс для болтов М12 и $N_г \leq (0{,}3\ Q_{мин} + 62{,}7)$ кН или $N_г \leq (0{,}3\ Q_{мин} + 6{,}4)$ тс для болтов М 16,
где $N_г$ - горизонтальная равнодействующая от усилий в связях,
$Q_{мин}$ - минимальная нагрузка одной балки при максимальном значении $N_г$.
В остальных случаях или при значительных динамических нагрузках применять узлы 31,33.

3 Монтажные швы считать на усилие $N_{шв} = N_г - 0{,}3Q_{мин}$

4 При расчете стойки учесть момент $M_x = 0{,}65\ A\ (Q_1 - Q_2)$, где
$(Q_1 - Q_2)$ - максимальная разность нагрузок от балок

# Геометрические характеристики и несущие способности узлов 30, 31, 32, 33

| Сечение балки | C, мм | K, мм | Болты | Q макс в кН (тс) (в числителе) и размер „В" в мм (в знаменателе) при сечении стойки | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | L 50×5 | L 63×5<br>L 63×6 | L 70×5<br>L 70×6 | L 75×6<br>L 75×7 | L 80×6<br>L 80×7 | L 90×7<br>L 90×8 | L 100×7<br>L 100×8 | L 110×8 | L 125×8<br>L 125×9 |
| I 20 | 90 | 55 | M 12 | 32,6 (3,3) / 150 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I 22 | 100 | 60 | | 32,9 (3,3) / 150 | 43,5 (4,4) / 180 | 52,8 (5,3) / 180 | 64,6 (6,5) / 190 | 70,3 (7,1) / 200 | 90,3 (9,2) / 220 | 102,6 (10,4) / 240 | 106,5 (10,8) / 260 | 106,5 (10,8) / 290 |
| I 24 | | | | 33,3 (3,3) / 150 | 44,0 (4,4) / 180 | 53,3 (5,4) / 180 | 62,5 (6,3) / 190 | 70,9 (7,2) / 200 | 91,0 (9,2) / 220 | 103,3 (10,5) / 240 | 116,5 (11,8) / 260 | 120,4 (12,2) / 290 |
| I 27 | | 70 | M 16 | 27,8 (2,8) / 180 | 44,3 (4,5) / 180 | 53,7 (5,4) / 180 | 65,7 (6,6) / 190 | 71,3 (7,2) / 200 | 91,4 (9,3) / 220 | 103,9 (10,5) / 240 | 117,0 (11,9) / 260 | 134,5 (13,7) / 290 |
| I 30 | | | | 27,8 (2,8) / 180 | 44,9 (4,5) / 180 | 54,3 (5,5) / 180 | 66,3 (6,7) / 190 | 72,0 (7,3) / 200 | 92,3 (9,4) / 220 | 104,8 (10,6) / 240 | 117,9 (12,0) / 260 | 136,2 (13,8) / 290 |
| I 33 | | 80 | | 27,8 (2,8) / 180 | 45,6 (4,6) / 180 | 55,2 (5,6) / 180 | 67,3 (6,8) / 190 | 73,1 (7,4) / 200 | 93,5 (9,5) / 220 | 106,0 (10,8) / 240 | 119,2 (12,1) / 260 | 137,3 (14,0) / 290 |
| I 36 | | | | 27,8 (2,8) / 180 | 46,4 (4,7) / 180 | 56,0 (5,7) / 180 | 67,9 (6,9) / 190 | 74,1 (7,5) / 200 | 94,8 (9,6) / 220 | 107,0 (10,9) / 240 | 120,4 (12,2) / 260 | 138,7 (14,1) / 290 |
| I 40 | | | | 27,8 (2,8) / 180 | 47,1 (4,8) / 180 | 56,8 (5,7) / 180 | 69,3 (7,0) / 190 | 75,1 (7,6) / 200 | 95,9 (9,7) / 220 | 108,3 (11,0) / 240 | 121,6 (12,3) / 260 | 139,9 (14,2) / 290 |
| I 45 | | 90 | | — | — | — | — | 76,2 (7,7) / 200 | 97,1 (9,9) / 220 | 109,7 (11,1) / 240 | 123,0 (12,5) / 260 | 141,3 (14,4) / 290 |
| I 50 | | 100 | | — | — | — | — | 77,3 (7,8) / 200 | 98,4 (10,0) / 220 | 111,0 (11,3) / 240 | 124,3 (12,6) / 260 | 142,5 (14,5) / 290 |
| I 55 | | | | — | — | — | — | — | — | 112,4 (11,4) / 240 | 125,8 (12,8) / 260 | 144,1 (14,6) / 290 |
| I 60 | | 110 | | — | — | — | — | — | — | 114,5 (11,6) / 240 | 127,8 (13,0) / 260 | 146,4 (14,9) / 290 |
| $N_Г^{макс}$ в кН (тс) | | | | 87,3 (8,9) | 109,5 (11,1) | 116,6 (11,8) | 143,8 (14,6) | 159,5 (16,2) | 215,2 (21,9) | 250,0 (25,4) | 250,0 (25,4) | 250,0 (25,4) |
| A, мм | | | | см. примечание п. 2 | 180 | | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 290 |
| $K_f$, мм | | | | 6 | | | 7 | | 8 | | | |

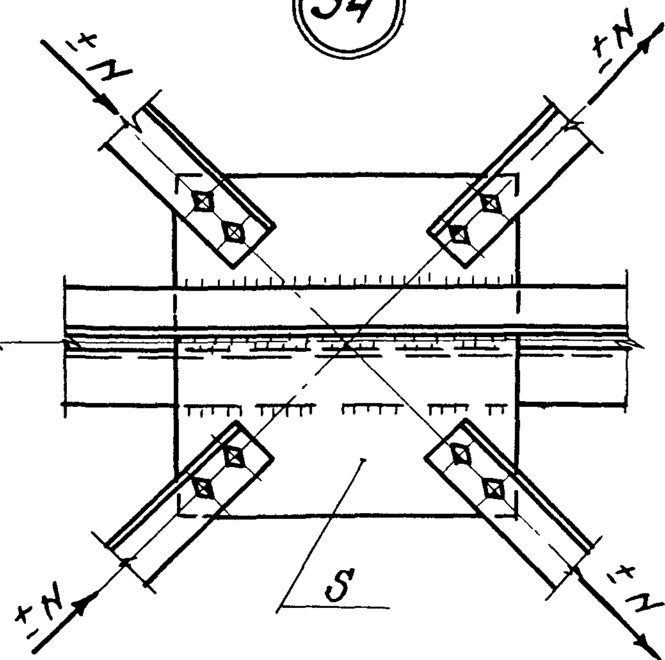
1 $N_Г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая усилий в связях

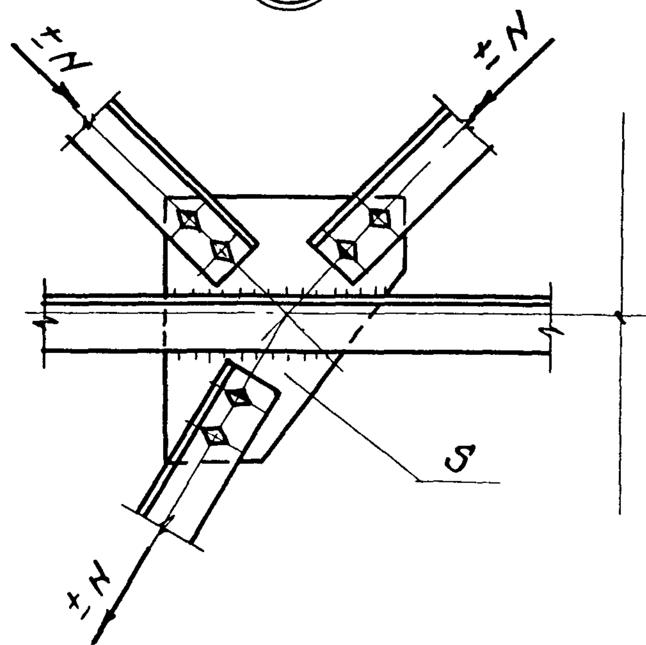
2 При опирании балок из I 20, I 22, I 24 на стойку из L 50×5 A = 150 мм, для остальных балок A = 180 мм.

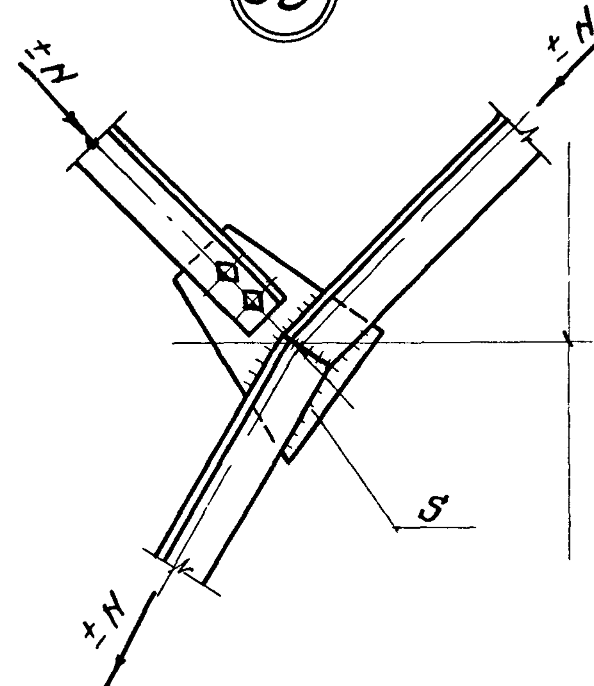
## Геометрические характеристики и несущие способности узлов 30; 31; 32; 33

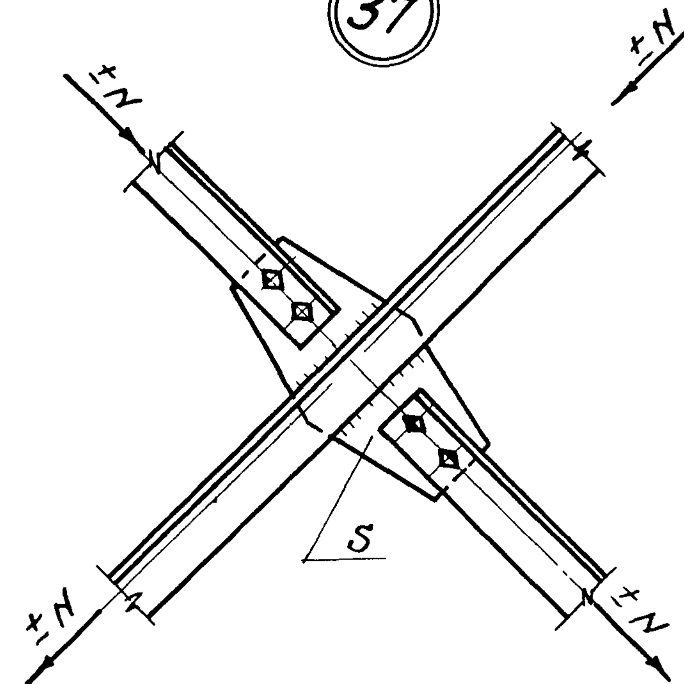
| Сечение балки | C, мм | K, мм | Болты | „Q макс" в кН (тс) (в числителе) и размер „В" в мм (в знаменателе) при сечении стойки | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | L 50×5 | L 63×5<br>L 63×6 | L 70×5<br>L 70×6 | L 75×6<br>L 75×7 | L 80×6<br>L 80×7 | L 90×7<br>L 90×8 | L 100×7<br>L 100×8 | L 110×8 | L 125×8<br>L 125×9 |
| I 20Б1, 20Б2 | 90 | 55 | M12 | 32,9 (3,3) / 150 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I 20Б3 | | | | 33,3 (3,3) / 150 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| I 23Б2 | 100 | 60 | | 33,3 (3,3) / 150 | 44,3 (4,5) / 180 | 53,7 (5,4) / 180 | 65,6 (6,6) / 190 | 71,3 (7,2) / 200 | 91,4 (9,3) / 220 | 103,8 (10,5) / 240 | 111,3 (11,3) / 260 | 111,3 (11,3) / 290 |
| I 23Б3 | | | | 33,3 (3,3) / 150 | 44,8 (4,5) / 180 | 54,2 (5,5) / 180 | 66,1 (6,7) / 190 | 71,9 (7,3) / 200 | 92,1 (9,3) / 220 | 104,6 (10,6) / 240 | 117,7 (12,0) / 260 | 120,8 (12,3) / 290 |
| I 26Б2 | | 70 | M16 | 27,8 (2,8) / 180 | 44,9 (4,5) / 180 | 54,4 (5,5) / 180 | 66,3 (6,7) / 190 | 72,1 (7,3) / 200 | 92,3 (9,4) / 220 | 103,5 (10,5) / 240 | 109,4 (11,1) / 260 | 118,2 (12,0) / 290 |
| I 26Б3 | | | | 27,8 (2,8) / 180 | 45,4 (4,6) / 180 | 54,8 (5,5) / 180 | 66,9 (6,8) / 190 | 72,6 (7,4) / 200 | 93,1 (9,4) / 220 | 105,5 (10,7) / 240 | 118,6 (12,0) / 260 | 136,9 (13,9) / 290 |
| I 30Б2 | | 80 | | 27,8 (2,8) / 180 | 45,0 (4,5) / 180 | 54,4 (5,5) / 180 | 66,3 (6,7) / 190 | 72,1 (7,3) / 200 | 92,3 (9,4) / 220 | 95,7 (9,7) / 240 | 100,8 (10,2) / 260 | 108,5 (11,0) / 290 |
| I 30Б3 | | | | 27,8 (2,8) / 180 | 45,4 (4,6) / 180 | 54,9 (5,5) / 180 | 67,0 (6,8) / 190 | 72,7 (7,4) / 200 | 93,1 (9,4) / 220 | 105,5 (10,7) / 240 | 118,8 (12,1) / 260 | 133,1 (13,5) / 290 |
| I 35Б2 | | | | 27,8 (2,8) / 180 | 45,6 (4,6) / 180 | 55,1 (5,6) / 180 | 67,2 (6,8) / 190 | 73,0 (7,4) / 200 | 80,8 (8,2) / 220 | 85,1 (8,6) / 240 | 89,3 (9,1) / 260 | 95,8 (9,7) / 290 |
| I 35Б3 | | | | 27,8 (2,8) / 180 | 46,0 (4,6) / 180 | 55,7 (5,6) / 180 | 67,9 (6,9) / 190 | 73,6 (7,5) / 200 | 94,1 (9,5) / 220 | 106,1 (10,8) / 240 | 111,4 (11,3) / 260 | 119,4 (12,1) / 290 |
| I 40Б1, 40Б2 | | 90 | | 27,8 (2,8) / 190 | 46,1 (4,7) / 190 | 55,7 (5,6) / 190 | 68,0 (6,9) / 190 | 73,8 (7,5) / 200 | 94,3 (9,6) / 220 | 101,2 (10,3) / 240 | 106,0 (10,8) / 260 | 113,2 (11,5) / 290 |
| I 40Б3 | | | | 27,8 (2,8) / 190 | 47,1 (4,8) / 190 | 57,0 (5,8) / 190 | 69,6 (7,0) / 190 | 75,4 (7,6) / 200 | 96,2 (9,8) / 220 | 108,7 (11,0) / 240 | 121,9 (12,3) / 260 | 140,0 (14,2) / 290 |
| I 45Б1, 45Б2 | | 100 | | — | — | — | — | 75,4 (7,6) / 200 | 96,2 (9,8) / 220 | 108,7 (11,0) / 240 | 121,9 (12,4) / 260 | 131,6 (13,4) / 290 |
| I 45Б3 | | | | — | — | — | — | 77,1 (7,8) / 200 | 98,2 (10,0) / 220 | 110,8 (11,2) / 240 | 124,1 (12,6) / 260 | 142,4 (14,5) / 290 |
| $N_г^{макс}$ в кН (тс) | | | | 87,3 (8,9) | 109,5 (11,1) | 116,6 (11,8) | 143,8 (14,6) | 159,5 (16,2) | 215,2 (21,9) | 250,0 (25,4) | 250,0 (25,4) | 250,0 (25,4) |
| A, мм | | | | см примечания п. 2 | 180 | | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 290 |
| $k_f$, мм | | | | 6 | | | 7 | | 8 | | | |

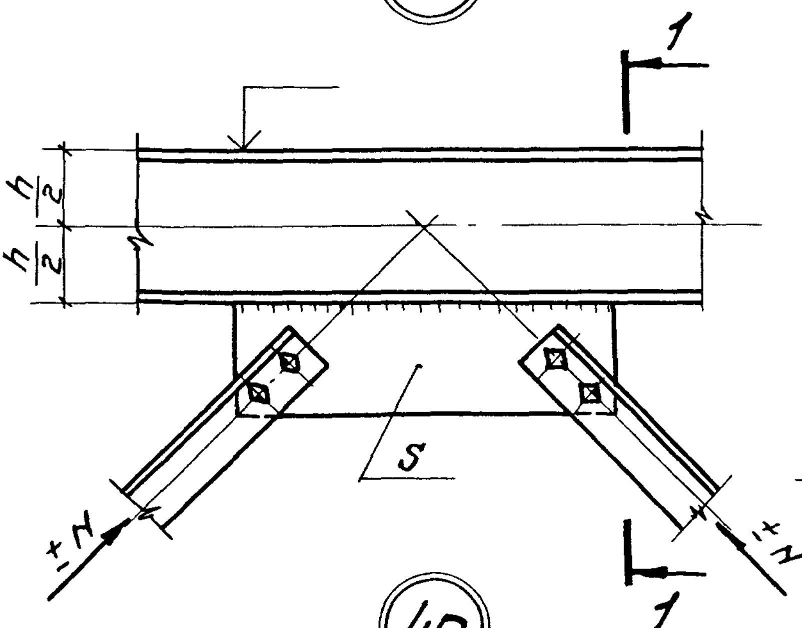
1. $N_г^{макс}$ – максимальная горизонтальная равнодействующая усилий в связях.
2. При опирании балок из 20Б1, 20Б2, 20Б3, 23Б2, 23Б3 на L 50×5 A = 150 мм, для остальных балок A = 180мм.



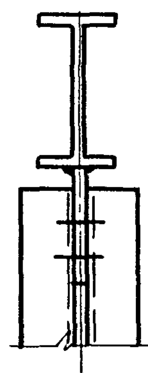



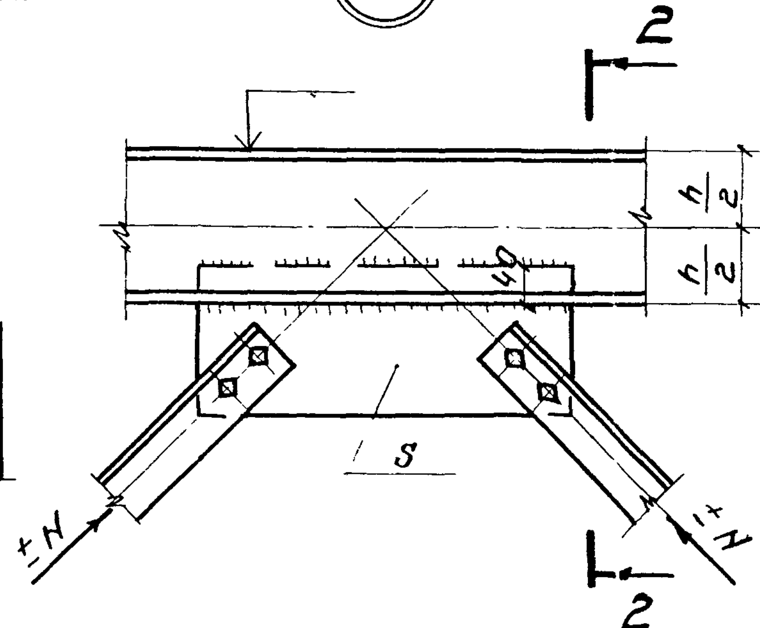



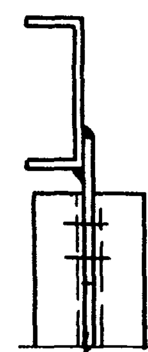




1 - 1



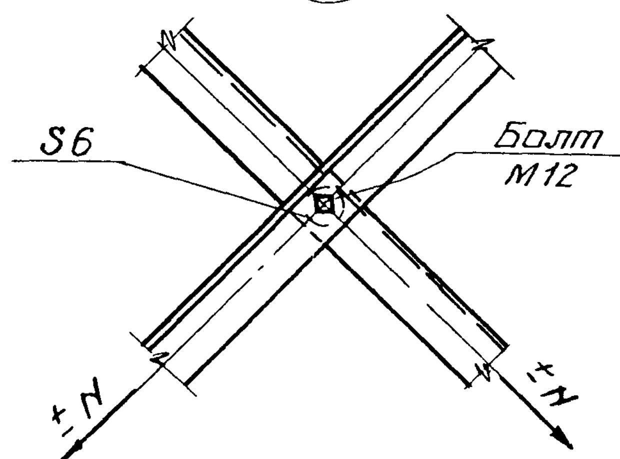



2 - 2

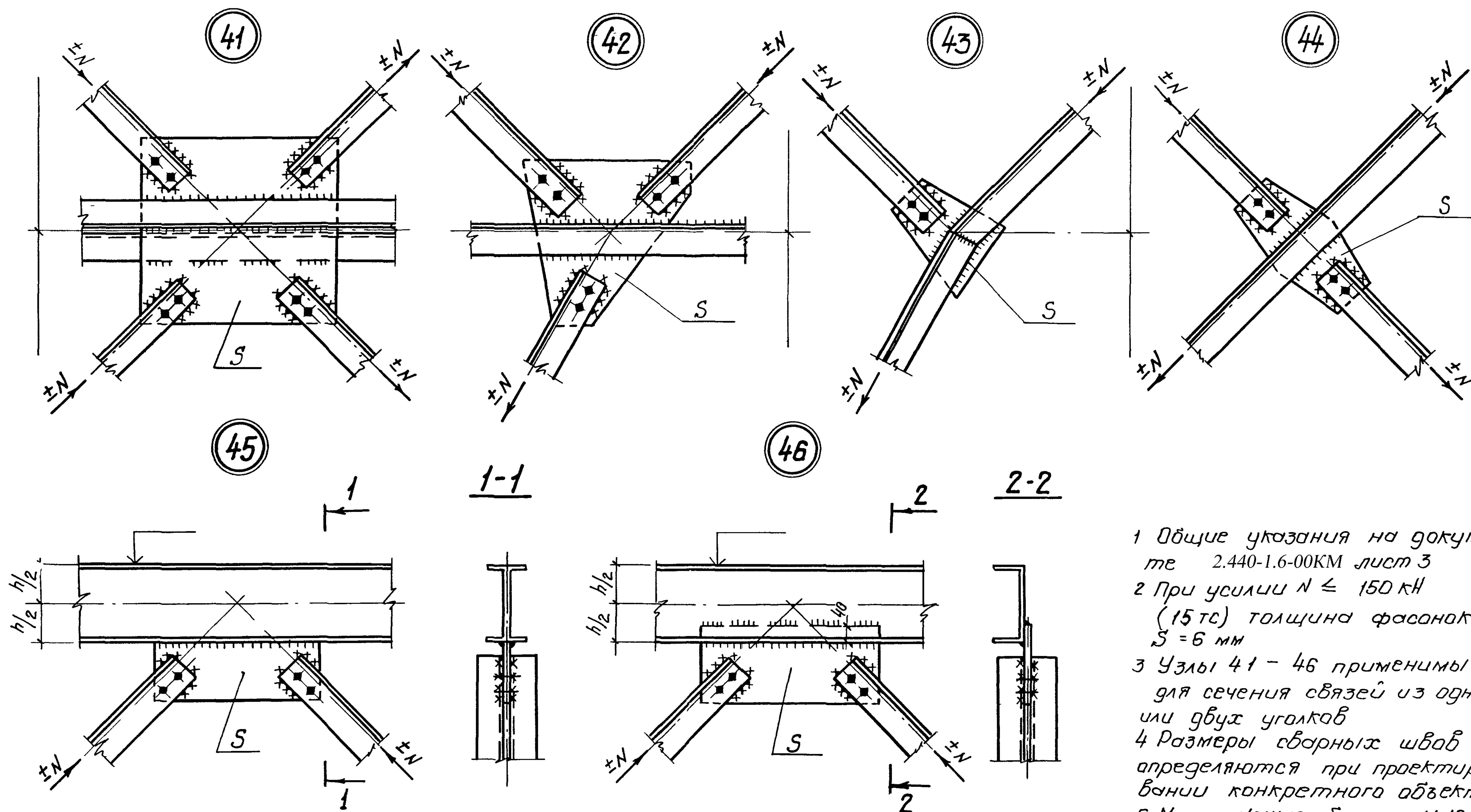


| Несущие способности узлов 34.35,36,37,38.39 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ширина полки уголка связи, мм | Болты | S, мм | $T^{*}_{мин}$, мм | Максимальное усилие N в кН(тс) при сечении связи | |
| | | | | Г | ТГ |
| 50; 56 | М12 | 6 | 5 | 35,3(3,6) | 49.0(5,0) |
| | | 8 | | 35,3(3,6) | 65,7(6.7) |
| 63; 70 | М16 | 6 | 5 | 56,8(5.8) | 65,7(6,7) |
| | | 8 | | 56,8(5.8) | 87,2(8,9) |
| 75; 80, 90, 100 | М20 | 6 | 6 | 82,3(8,4) | 82,3(8,4) |
| | | 8 | | 86,1(8,7) | 109,8(11,2) |
| 110, 125 | М24 | 6 | 7 | 98,0(10,0) | 98,0(10,0) |
| | | 8 | | 120,4(12,2) | 131,4(13,4) |

* $T_{мин}$ - минимальная толщина полки уголка




Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3.



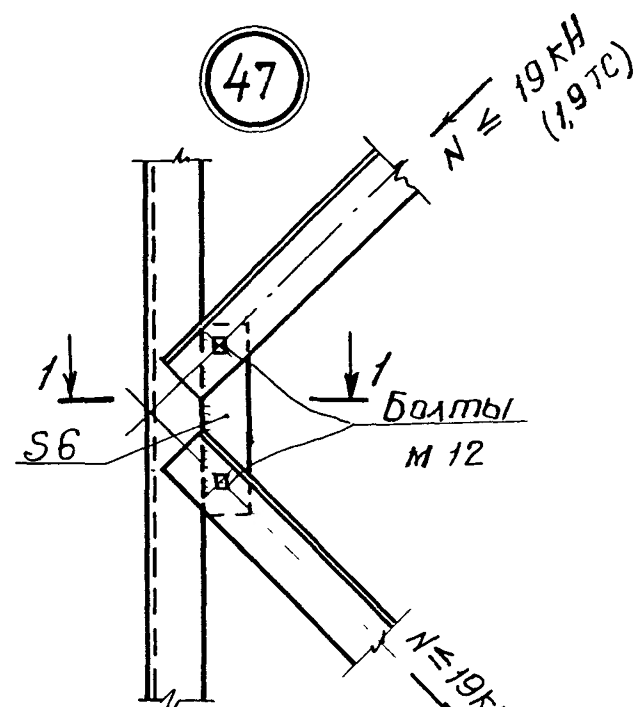

1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3

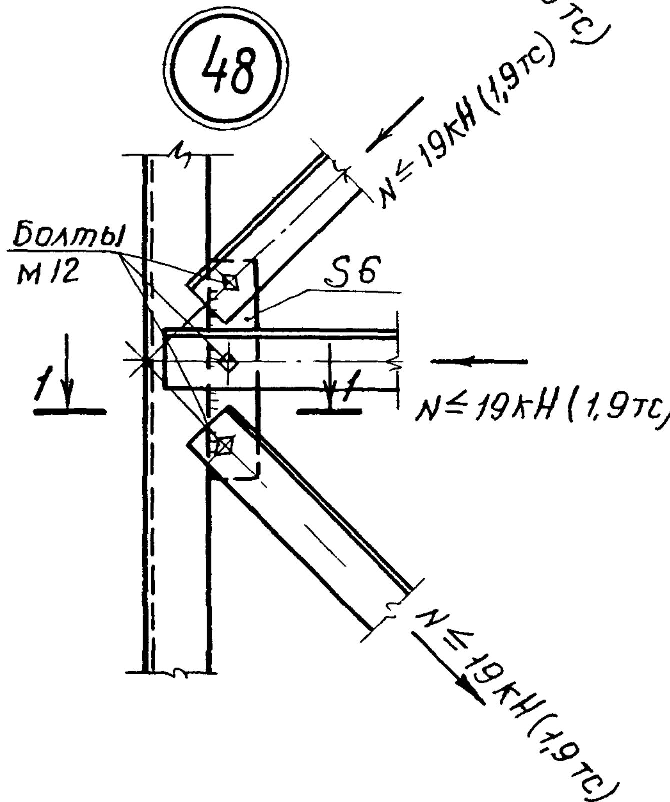
2 При усилии N ≤ 150 кН (15 тс) толщина фасонок S = 6 мм

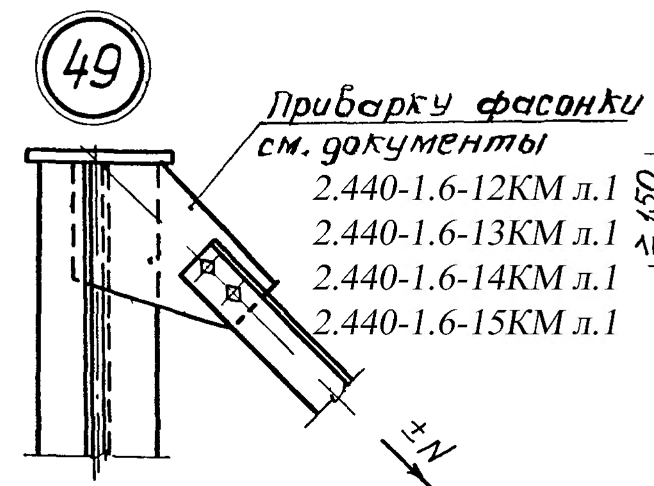
3 Узлы 41 – 46 применимы для сечения связей из одного или двух уголков

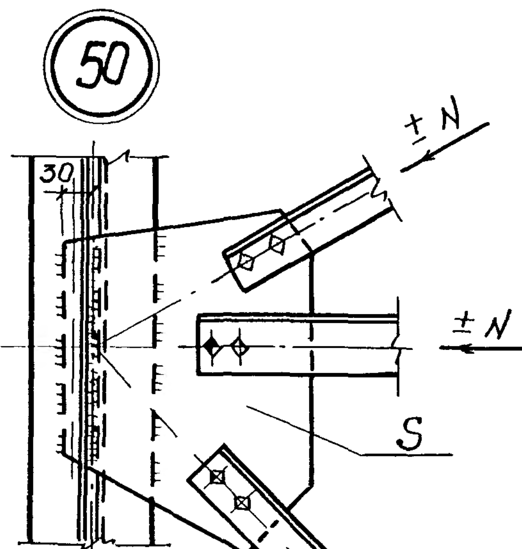
4 Размеры сварных швов определяются при проектировании конкретного объекта.

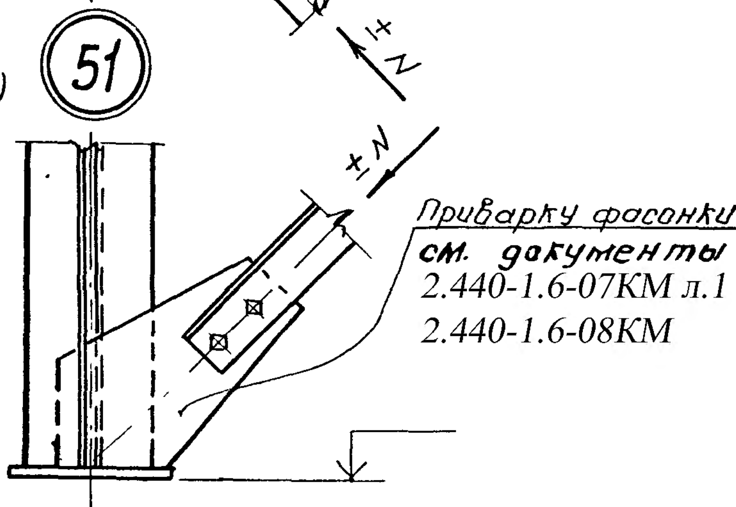
5 Монтажные болты М 12

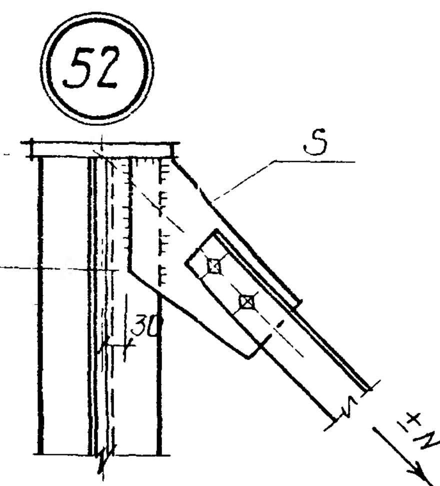


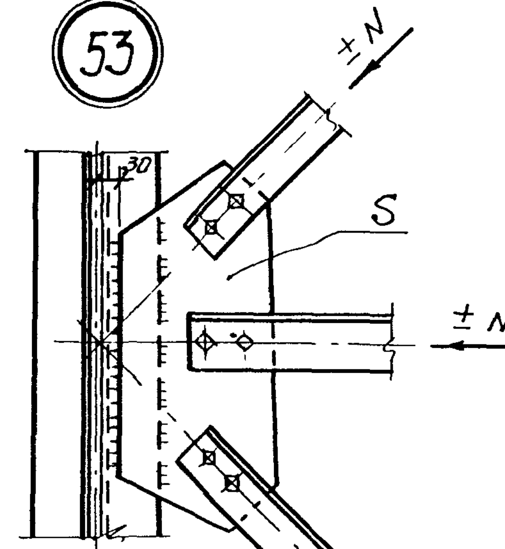



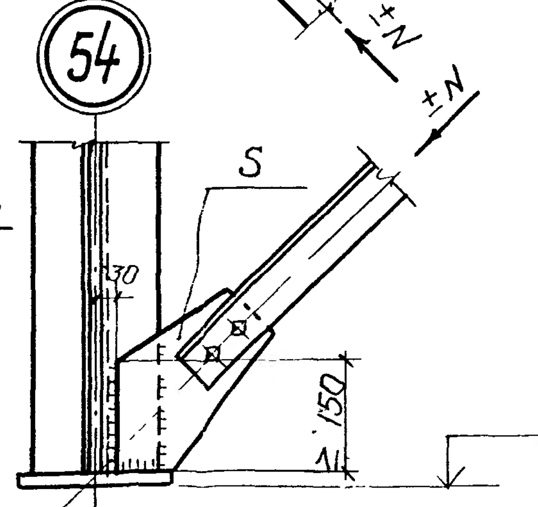



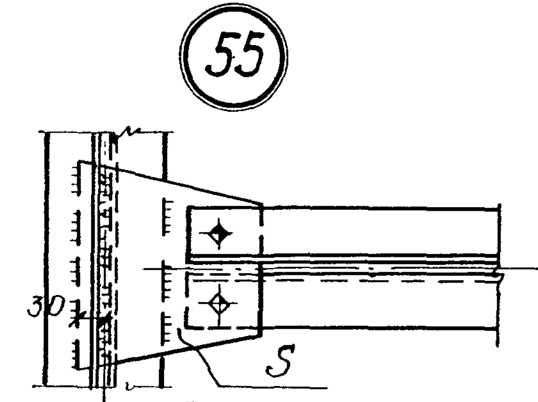



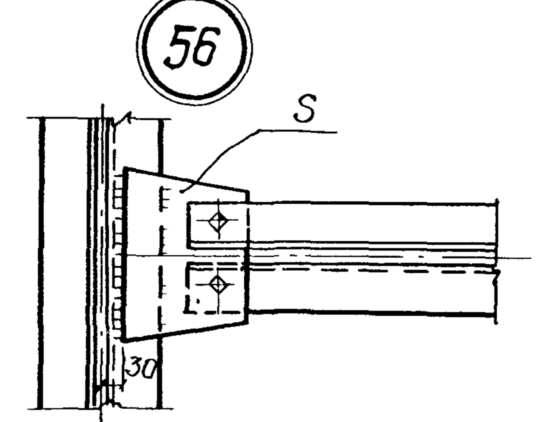



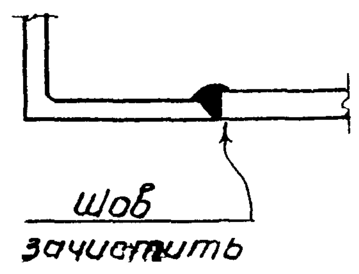



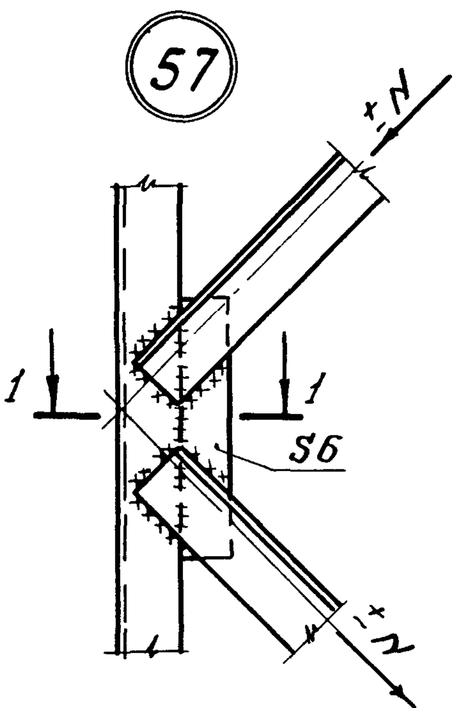



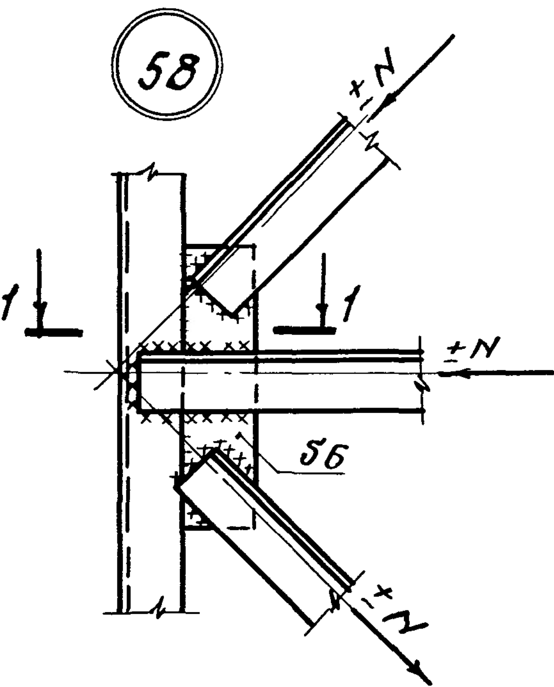

**Несущие способности узлов 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56**

| Ширина полки уголка связи, мм | Болты | S, мм | Тмин,* мм | Максимальное усилие N в кН (тс) при сечении связи: ┌ ┐┘ | Максимальное усилие N в кН (тс) при сечении связи: ┐┌ |
|---|---|---|---|---|---|
| 50; 56 | М12 | 6 | 5 | 35,3 (3,6) | 49,0 (5,0) |
| | | 8 | | 35,3 (3,6) | 65,7 (6,7) |
| 63; 70 | М16 | 6 | 5 | 56,8 (5,8) | 65,7 (6,7) |
| | | 8 | | 56,8 (5,8) | 87,2 (8,9) |
| 75; 80; 90; 100 | М20 | 6 | 6 | 82,3 (8,4) | 82,3 (8,4) |
| | | 8 | | 86,1 (8,7) | 109,8 (11,2) |
| 110; 125 | М24 | 6 | 7 | 98,0 (10,0) | 98,0 (10,0) |
| | | 8 | | 120,4 (12,2) | 131,4 (13,4) |

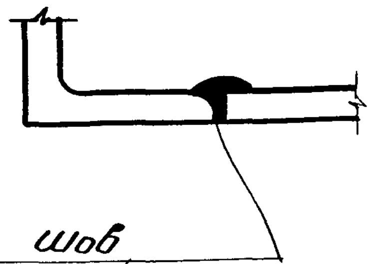
* Т – минимальная толщина полки уголка.

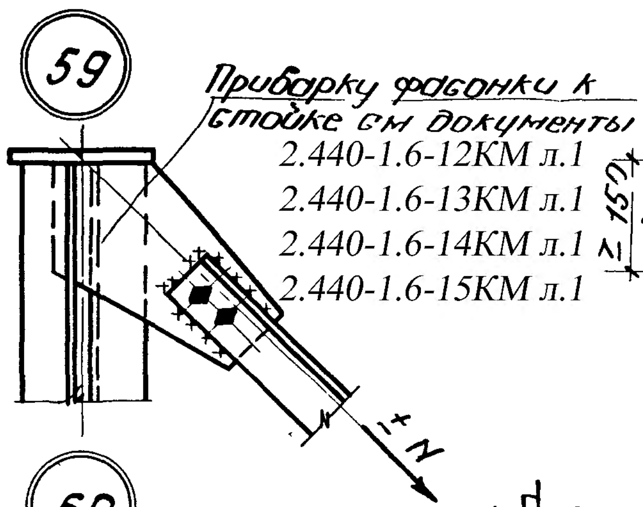
1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ л.3
2 Для узлов 47 и 48 сечение уголков связей должно быть меньшим или равным сечению стойки.

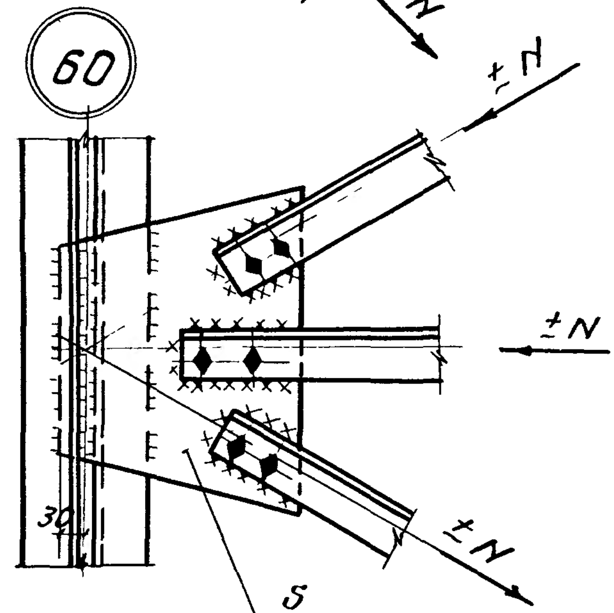


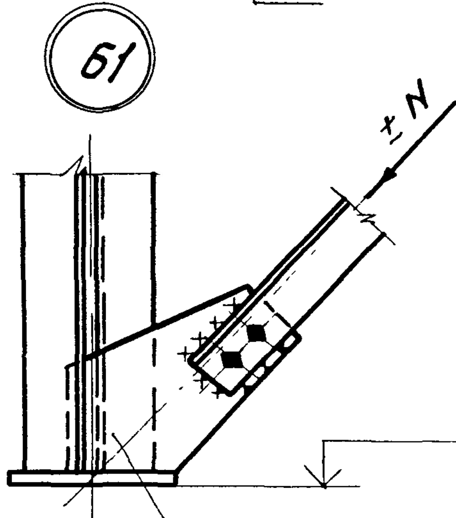




1-1

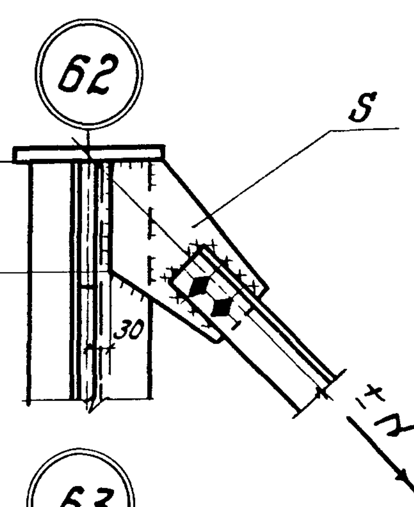


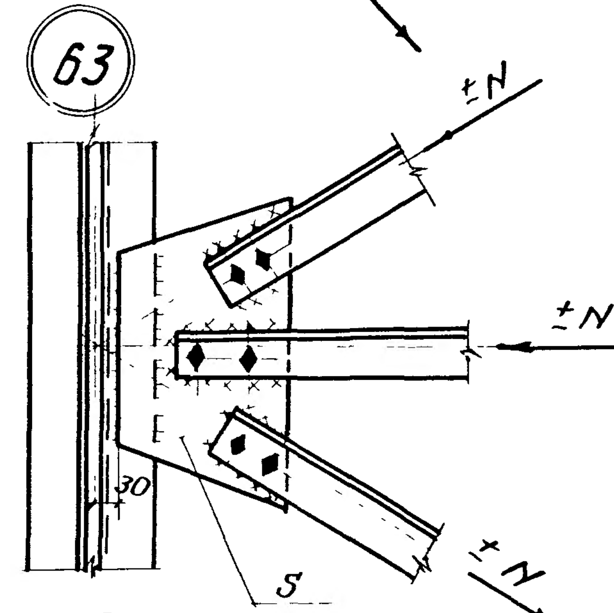



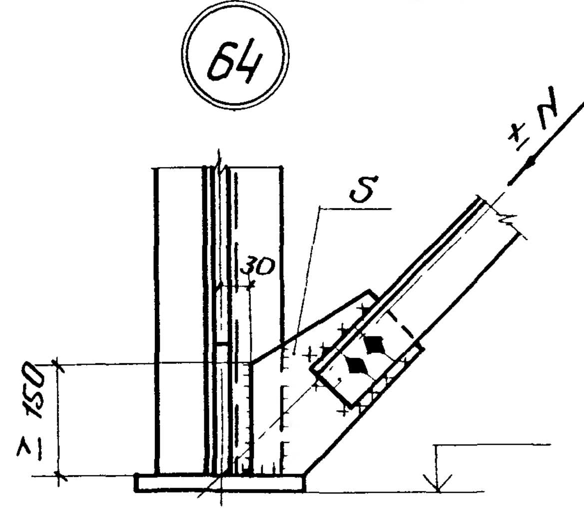



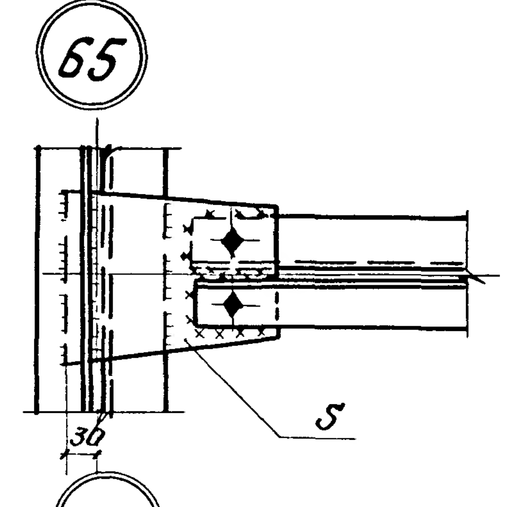



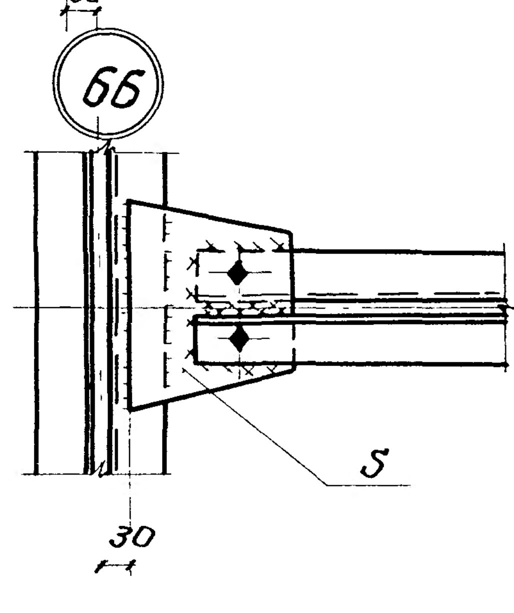

Приварку фасонки
к стойке см документы
2.440-1.6-07КМ л.1
2.440-1.6-08КМ



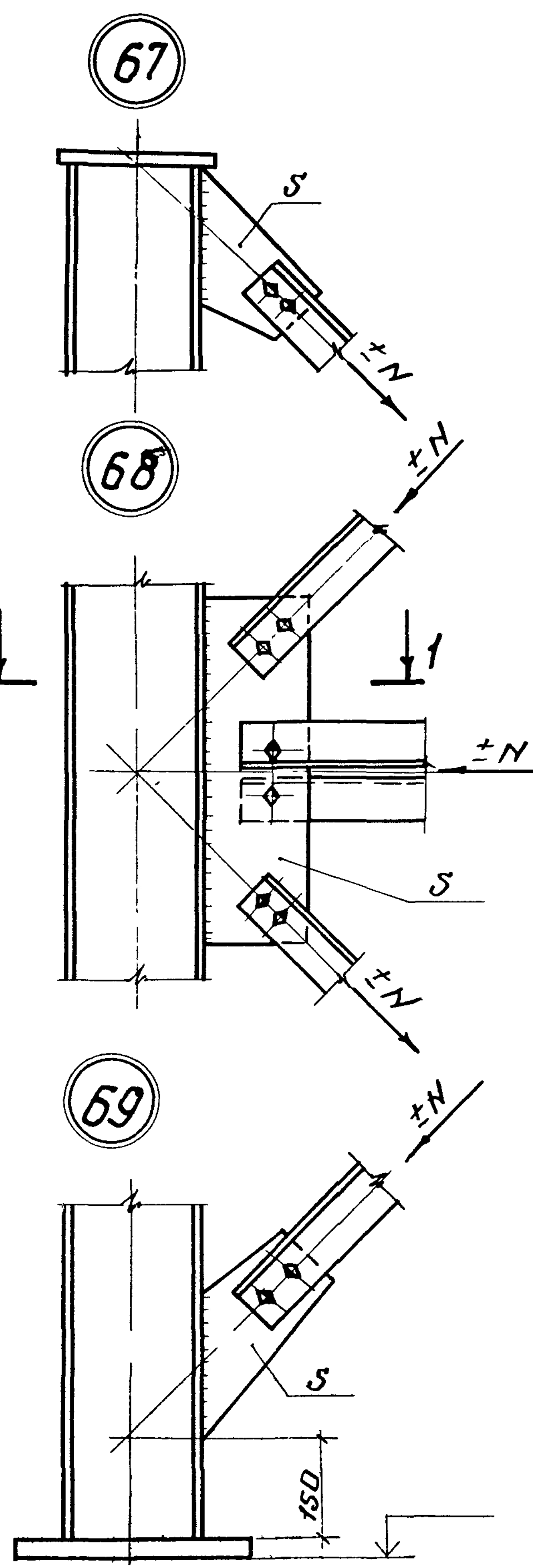

1 Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ л.3

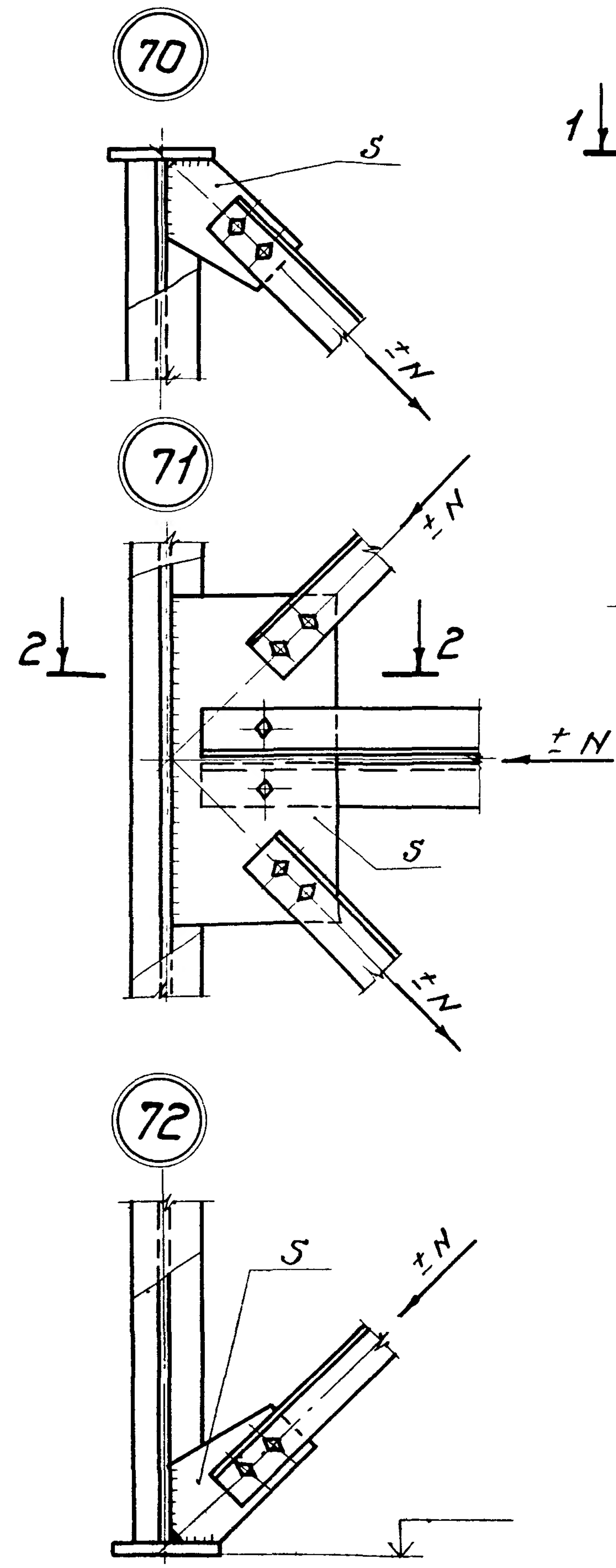
2 При усилии N ≤ 150 кН (15 тс) толщина фасонок S = 6 мм

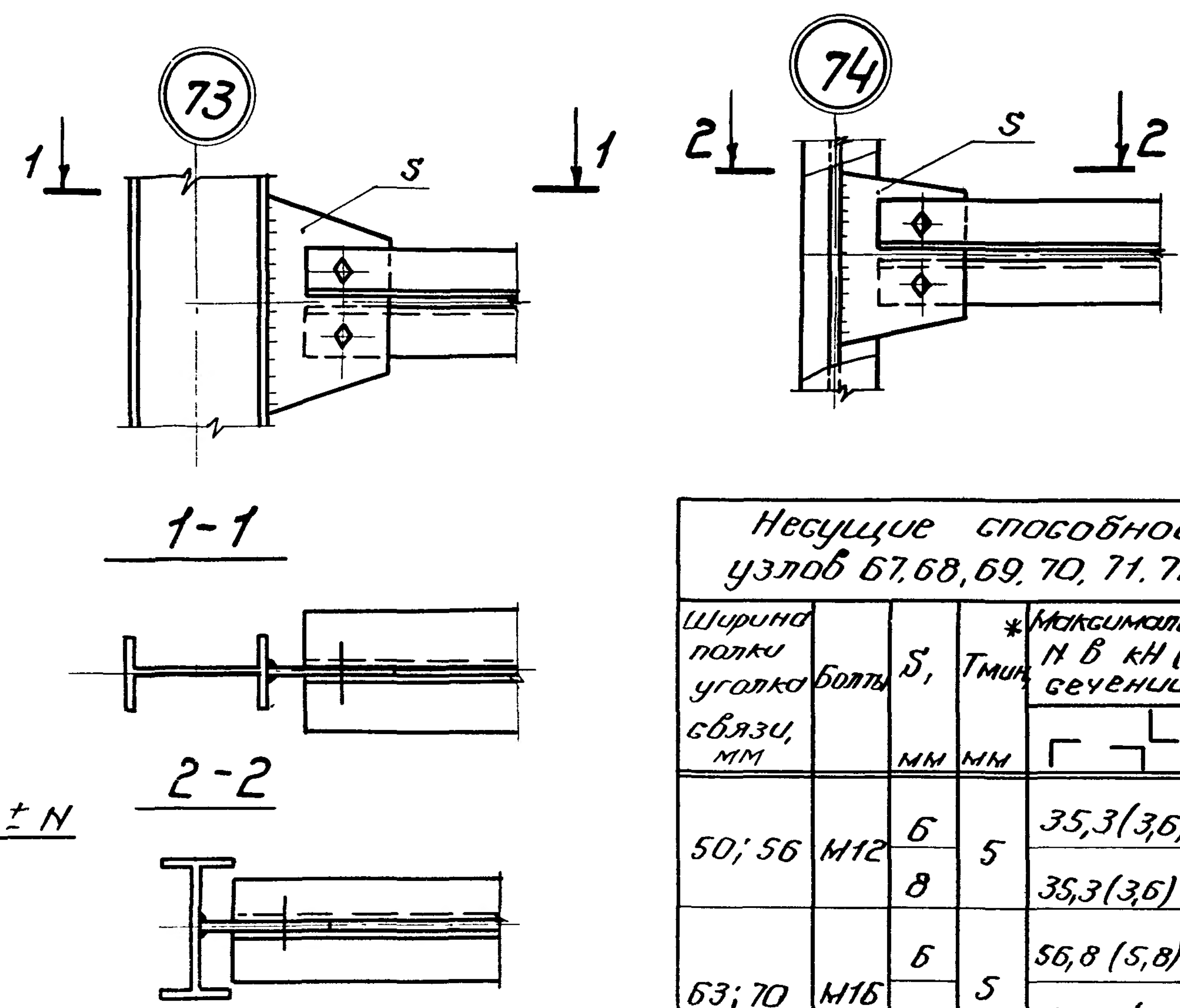
3 Узлы 59-66 применимы для сечения связей из одного или двух уголков

4 Размеры сварных швов определяются при проектировании конкретного объекта.

5 Монтажные болты – М12.



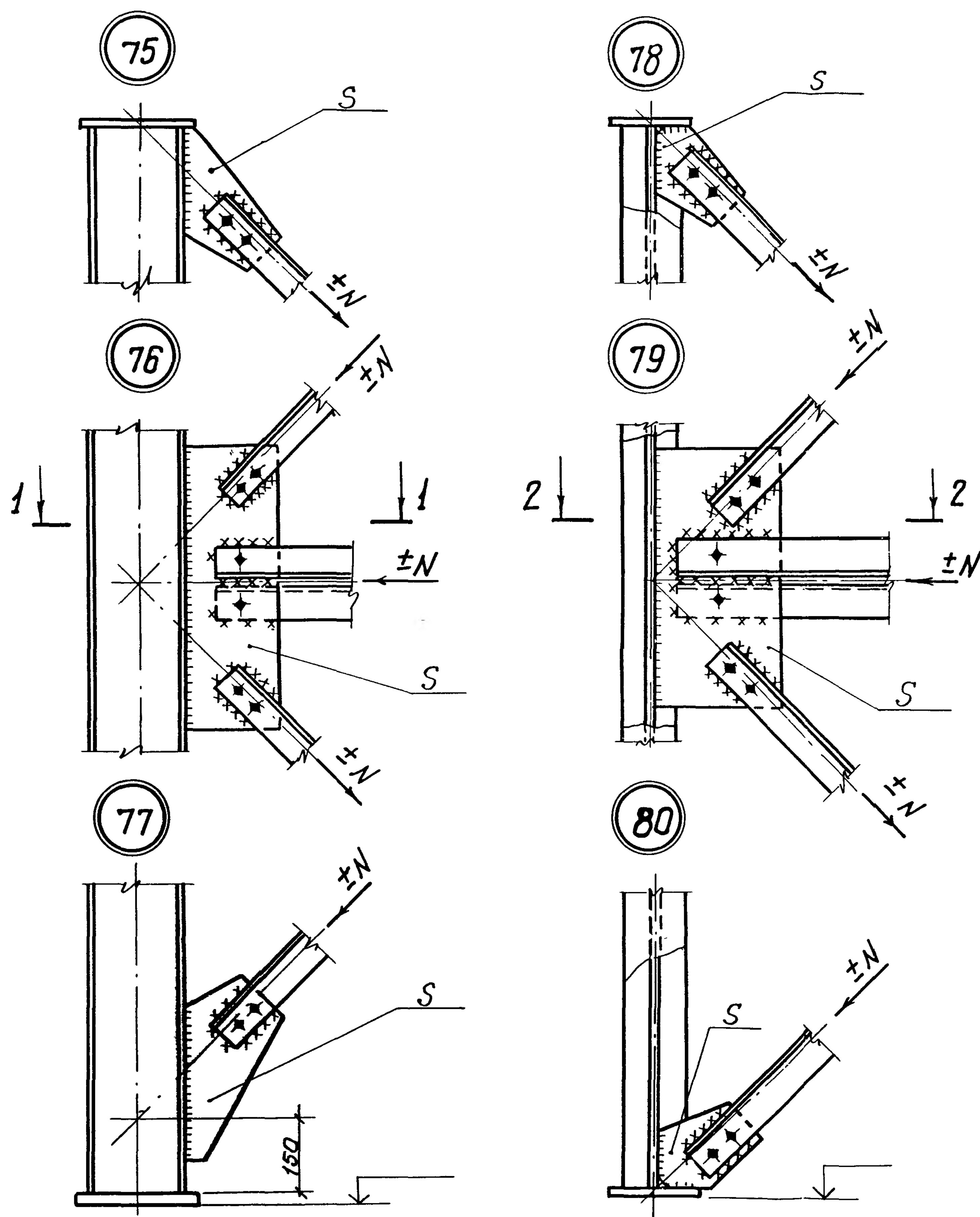



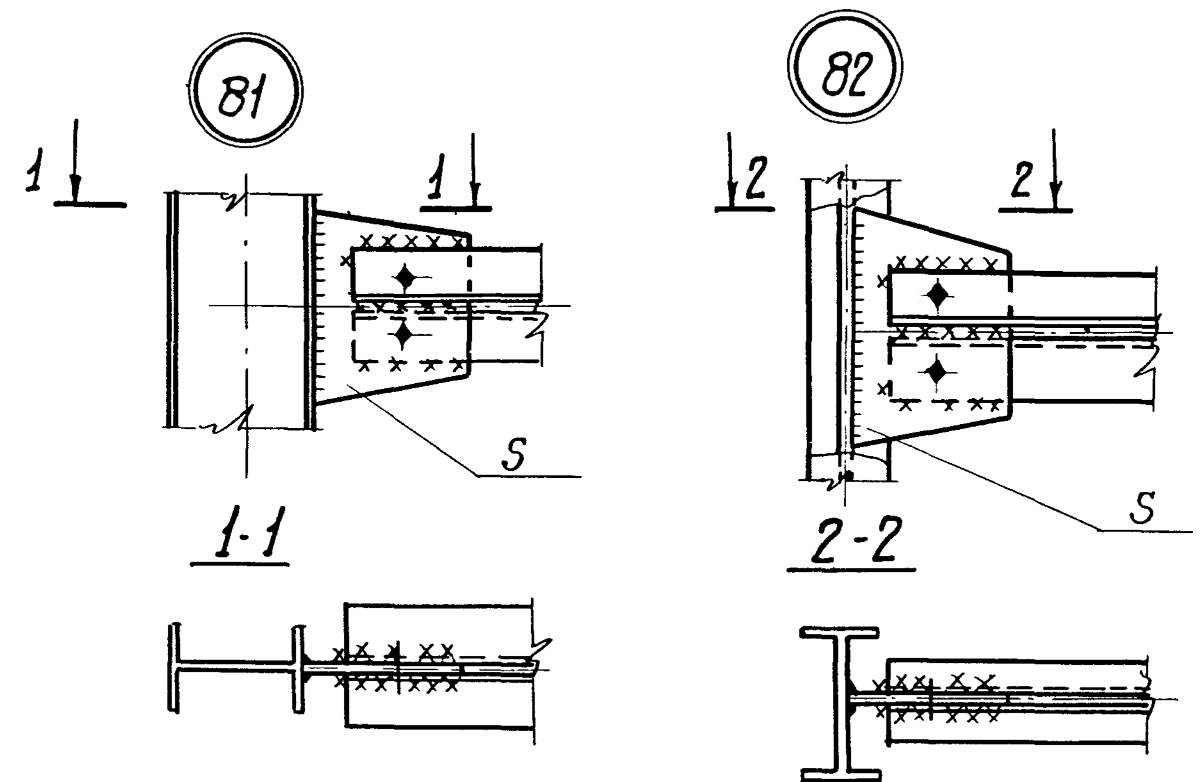

**Несущие способности узлов 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74.**

| Ширина полки уголка связи, мм | Болты | S, мм | *Тмин, мм | Максимальное усилие N в кН (тс) при сечении связи: ┌ ┐┘ | Максимальное усилие N в кН (тс) при сечении связи: ┐┌ |
|---|---|---|---|---|---|
| 50; 56 | М12 | 6 | 5 | 35,3(3,6) | 49,0(5,0) |
| | | 8 | | 35,3(3,6) | 65,7(6,7) |
| 63; 70 | М16 | 6 | 5 | 56,8 (5,8) | 65,7 (6,7) |
| | | 8 | | 56,8 (5,8) | 87,2(8,9) |
| 75; 80; 90; 100 | М20 | 6 | 6 | 82,3(8,4) | 82,3(8,4) |
| | | 8 | | 86,1(8,7) | 109,8(11,2) |
| 110; 125 | М24 | 6 | 7 | 98,0(10,0) | 98,0(10,0) |
| | | 8 | | 120,4(12,2) | 131,4(13,4) |

* $T_{мин}$ – минимальная толщина полки уголка

Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3.




1. Общие указания на документе 2.440-1.6-00КМ лист 3.
2. При усилии $N \leq 150$ кН (15 тс) толщина фасонок $S = 6$ мм.
3. Узлы 75—82 применимы для сечения связей из одного или двух уголков.
4. Размеры сварных швов определяются при проектировании конкретного объекта.
5. Монтажные болты – М 12.